



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**  
**FACULTAD CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE (INEF)**

Trabajo Fin de Grado en  
Ciencias de la Actividad Física y el Deporte

**RENDIMIENTO DEPORTIVO EN TRIATLÓN. MODALIDAD  
IRONMAN. ESTRATEGIAS PARA UNA CORRECTA  
PLANIFICACIÓN DEL ENTRENAMIENTO,  
RECOMENDACIONES NUTRICIONALES Y ESTRATEGIAS  
PSICOLÓGICAS.**

Autor:  
MIGUEL FERNÁNDEZ PÉREZ

DEPARTAMENTO DE DEPORTES

Curso: 2013/2014





**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**  
**FACULTAD CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE (INEF)**

Trabajo Fin de Grado en  
Ciencias de la Actividad Física y el Deporte

**RENDIMIENTO DEPORTIVO EN TRIATLÓN. MODALIDAD  
IRONMAN. ESTRATEGIAS PARA UNA CORRECTA  
PLANIFICACIÓN DEL ENTRENAMIENTO,  
RECOMENDACIONES NUTRICIONALES Y ESTRATEGIAS  
PSICOLÓGICAS.**

Autor:  
MIGUEL FERNÁNDEZ PÉREZ

Tutor:  
JESÚS RIVILLA GARCÍA

DEPARTAMENTO DE DEPORTES

Curso: 2013/2014



*“La única manera de descubrir  
los límites de lo posible es aventurarse  
un poco más allá de dichos límites,  
en lo imposible”  
(Arthur C. Clarke)*

### **Agradecimientos**

A dos mentores importantes a lo largo de mi carrera en Ciencias de la Actividad física y el Deporte, realizada en el INEF de Madrid: P.J. Benito Peinado y Jesús Rivilla García. Estaré eternamente agradecido por la generosidad de sus conocimientos.

Al Profesor Alberto García Bataller por su experiencia y trayectoria profesional en esta modalidad deportiva; y a la profesora que ha tutorizado la mayor parte del tiempo mi trabajo, Cristina Ramírez Martín, por su tiempo dedicado a orientarme en el proceso de elaboración del mismo.

A mis compañeros de universidad, en especial a toda la clase de 1ºC, que aún habiéndose convertido en excelentes profesionales seguirán siendo siempre la clase de 1ºC, un grupo de excelentes personas y mejores amigos. y en especial al "G4", formado por Miguel de Frutos, David Fernández y Héctor Fernández por todos estos años de universidad a vuestro lado.

De manera muy especial a mi familia, a toda ella, por ser parte de mi vida y darme tanto amor. A mi padre y a mi madre por todo el esfuerzo y el sacrificio empleado durante todos estos años, para que me convirtiese en la persona que soy hoy. Por confiar en mí y darme todo su apoyo sin importar la dificultad, y sobre todo por ser el espejo donde mirarme para ser mejor. Y a mis hermanos, por todo su apoyo y por haber estado siempre a mi lado.

Y por último quiero agradecer a mi pareja, Berta Escudero Sánchez, toda su dedicación, su compromiso incondicional y su amor. Tú me completas, y me haces mejor en todos los aspectos. Gracias por estar a mi lado. Sin ti nada sería igual.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Introducción .....	1
Objetivos .....	2
Material y método .....	3
Planificación del Entrenamiento.....	14
Planificación Nutricional.....	68
Planificación Psicológica.....	71
Discusión .....	72
Conclusiones .....	100
Referencias bibliográficas.....	103

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Circuito Ironman 2014-2015, WTC .....	2
Tabla 2. Nivel de experiencia del Sujeto.....	6
Tabla 3. Planificación por microciclos.....	16
Tabla 4. Periodización del entrenamiento.....	17
Tabla 5. Circuito de ejercicios de adaptación anatómica general.....	24
Tabla 6. Trabajo de fuerza mesociclos básico I y básico II .....	24
Tabla 7. Trabajo de fuerza mesociclos específico I y específico II.....	25
Tabla 8. Mesociclo Introductorio. Microciclo de ajuste 1. Desarrollo Natación.....	26
Tabla 9. Mesociclo introductorio. Microciclo de carga 2. Desarrollo Carrera.....	27
Tabla 10. Mesociclo Introductorio. Microciclo de carga 3. Desarrollo Ciclismo .....	28
Tabla 11. Mesociclo básico I. Microciclo de carga 4. Desarrollo Natación.....	29
Tabla 12. Mesociclo básico I. Microciclo de carga 5. Desarrollo Carrera.....	30
Tabla 13. Mesociclo básico I. Microciclo de impacto 6. Desarrollo Ciclismo .....	31
Tabla 14. Mesociclo básico I. Microciclo de recuperación 7.....	32
Tabla 15. Mesociclo básico II. Microciclo de ajuste 8. Desarrollo Natación.....	33
Tabla 16. Mesociclo básico II. Microciclo de carga 9. Desarrollo Carrera.....	34
Tabla 17. Mesociclo básico II. Microciclo de impacto 10. Desarrollo Ciclismo .....	35
Tabla 18. Mesociclo básico II. Microciclo de recuperación 11.....	36
Tabla 19. Mesociclo específico I. Microciclo de ajuste 12. Desarrollo Natación.....	37
Tabla 20. Mesociclo específico I. Microciclo de carga 13. Desarrollo Carrera.....	38

Tabla 21. Mesociclo específico I. Microciclo de carga 14. Desarrollo Ciclismo .....	39
Tabla 22. Mesociclo específico I. Microciclo de recuperación 15 .....	40
Tabla 23. Mesociclo específico I. Microciclo de carga 16. Desarrollo Natación.....	41
Tabla 24. Mesociclo específico I. Microciclo de impacto 17. Desarrollo Carrera .....	42
Tabla 25. Mesociclo específico I. Microciclo de Impacto 18. Desarrollo Ciclismo .....	43
Tabla 26. Mesociclo específico I. Microciclo de recuperación 19 .....	44
Tabla 27. Mesociclo específico II. Microciclo de ajuste 20. Desarrollo Natación.....	45
Tabla 28. Mesociclo específico II. Microciclo de carga 21. Desarrollo Carrera.....	46
Tabla 29. Mesociclo específico II. Microciclo de carga 22. Desarrollo Ciclismo .....	47
Tabla 30. Mesociclo específico II. Microciclo de recuperación 23 .....	48
Tabla 31. Mesociclo específico II. Microciclo de carga 24. Desarrollo Natación.....	49
Tabla 32. Mesociclo específico II. Microciclo de impacto 25. Desarrollo Carrera .....	50
Tabla 33. Mesociclo específico II. Microciclo de impacto 26. Desarrollo Ciclismo .....	51
Tabla 34. Mesociclo específico II. Microciclo de recuperación 27 .....	52
Tabla 35. Mesociclo específico III. Microciclo de ajuste 28. Desarrollo Natación.....	53
Tabla 36. Mesociclo específico III. Microciclo de carga 29. Desarrollo Carrera.....	54
Tabla 37. Mesociclo específico III. Microciclo de carga 30. Desarrollo Carrera.....	55
Tabla 38. Mesociclo específico III. Microciclo de impacto 31. Desarrollo Ciclismo .....	56



Tabla 39. Mesociclo específico III. Microciclo de impacto 32.	
Desarrollo Ciclismo .....	57
Tabla 40. Mesociclo específico III. Microciclo de recuperación 33 .....	58
Tabla 41. Mesociclo precompetición. Microciclo de ajuste 34.	
Desarrollo Carrera .....	59
Tabla 42. Mesociclo precompetición. Microciclo de carga 35.	
Desarrollo Ciclismo .....	60
Tabla 43. Mesociclo precompetición. Microciclo de activación 36.....	61
Tabla 44. Mesociclo competición. Microciclo de competición 37.....	62

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Informe antropométrico de elaboración propia inspirado en Informe antropométrico del profesor Sillero.....	5
Figura 2. Clasificación WTC .....	7
Figura 3. Tiempos promedio en el Ironman Lanzarote 2009 .....	7
Figura 4. Gráfico de variación de la temperatura desde abril de 2013 a abril de 2014 en Lanzarote .....	8
Figura 5. Gráfico de variación de la humedad desde abril de 2013 a abril de 2014 en Lanzarote .....	8
Figura 6. Gráfico de la velocidad del viento desde abril de 2013 a abril de 2014 en Lanzarote .....	8
Figura 7. Promedio de temperatura máxima, mínima, del agua y número de horas de sol al día en 2013 en Lanzarote .....	9
Figura 8. Recorrido del sector de Natación, Ironman de Lanzarote 2014.....	10
Figura 9. Recorrido y perfil topográfico del sector de ciclismo, Ironman de Lanzarote 2014.....	10
Figura 10. Recorrido del sector de carrera, Ironman de Lanzarote 2014.....	11
Figura 11. Programación día de la carrera .....	13
Figura 12. Diferencias de tiempo entre los 3 primeros clasificados aficionados en el Ironman Lanzarote 2012, los de mitad de la tabla y los tres últimos clasificados, en la T1 y en la T2.....	23
Figura 13. Esquema factores fisiológicos que intervienen en el rendimiento .....	75
Figura 14. Esquema beneficios entrenamiento de fuerza .....	76
Figura 15. Proporción de fibras musculares antes y después del entrenamiento de fuerza, y antes y después de entrenamiento de solo resistencia .....	77
Figura 16. Resultados fisiológicos del entrenamiento del grupo de intervención (I), cuyo entrenamiento fue de F+R. Y del Grupo Control (C), cuyo entrenamiento fue de resistencia únicamente.....	78
Figura 17. Entrenamiento de resistencia durante la intervención.....	79

Figura 18. Entrenamiento de Fuerza del grupo de F+R. Frecuencia semanal, carga de intensidad, durante 16 semanas .....	79
Figura 19. Entrenamiento de resistencia semanal durante 16 semanas para el grupo control y el de intervención .....	79
Figura 20. Beneficios del entrenamiento en VO <sub>2</sub> máx , FC y concentración de lactato, antes y después del entrenamiento de F+R y de R.....	80
Figura 21. Mejora del entrenamiento de resistencia en 45min, tras un periodo de entrenamiento de 16 semanas, de F+R, y de solo R .....	81
Figura 22. Relación concentración de ácido láctico en sangre- distancia de carrera en km.....	82
Figura 23. Volumen de entrenamiento en las diferentes zonas, en los diferentes periodos.....	82
Figura 24. Porcentaje de tiempo empleado en cada zona de entrenamiento en los tres periodo según la disciplina .....	83
Figura 25. Rendimiento en prueba de 4km de los diferentes grupos de control antes y después de realizar los entrenamientos.....	84
Figura 26. Mejora del VO <sub>2</sub> máx y el rendimiento en tiempo según el método de entrenamiento empleado, antes y después de realizarlo .....	84
Figura 27. Programa de entrenamiento de fuerza utilizado.....	85
Figura 28. Entrenamiento pliométrico de 9 semanas .....	86
Figura 29. Incremento de potencia en salto tras entrenamiento de pliometría comparado con grupo control .....	86
Figura 30. Mejora de la economía de carrera tras entrenamiento de pliometría comparado con grupo control .....	86
Figura 31. Ejemplo de programa de entrenamiento semanal de fuerza explosiva y fuerza submáxima.....	87
Figura 32. Peso corporal y porcentaje de grasa antes y después del período de entrenamiento de fuerza explosiva y submáxima.....	87
Figura 33. Ganancia de Fuerza máxima y explosiva después del entrenamiento de fuerza explosiva y submáxima.....	87
Figura 34. Volumen de entrenamiento por semana en horas por sectores .....	89
Figura 35. Test realizados y mejoras en ciclismo y carrera.....	90

Figura 36. Alimentación en carrera en diferentes pruebas de ultrarresistencia.....	91
Figura 37. Concentraciones de sodio y Peso corporal, antes y después de la carrera en diferentes grupos de triatletas y su pérdida de peso .....	93
Figura 38. Rendimiento total y por sectores de tres grupos con diferente pérdida de peso .....	93
Figura 39. Masa corporal, masa de músculo esquelético y masa grasa, antes y después de la carrera.....	95
Figura 40. Energía total, macronutrientes, vitaminas antioxidantes y $\beta$ -Caroteno durante las primeras 24 horas después de un Ironman .....	96
Figura 41. Impacto de un Ironman en el daño de ADN 2 días antes de carrera, 20 minutos antes, 1 día después, 5 y 19 días después .....	97
Figura 42. Concentraciones de plasma de antioxidantes endógenos y nutrientes antioxidantes, en diferentes momentos de la carrera .....	98

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Porcentaje de tiempo dedicado a las zonas de entrenamiento .....	63
Gráfico 2. Volumen total de entrenamiento en kilómetros .....	64
Gráfico 3. Volumen total de entrenamiento en horas .....	64
Gráfico 4. Volumen total de entrenamiento en kilómetros en el sector de Natación .....	65
Gráfico 5. Volumen total de entrenamiento en horas en el sector de Natación .....	65
Gráfico 6. Volumen total de entrenamiento en kilómetros en el sector de Ciclismo .....	66
Gráfico 7. Volumen total de entrenamiento en horas en el sector de Ciclismo .....	66
Gráfico 8. Volumen total de entrenamiento en kilómetros en el sector de Carrera .....	67
Gráfico 9. Volumen total de entrenamiento en horas en el sector de Carrera .....	67



## RESUMEN

El Ironman, como modalidad deportiva de triatlón, consiste en una prueba de ultrarresistencia compuesta por 3,8km de natación, 180km de ciclismo y 42,195km de carrera. Al tratarse de una modalidad de larga distancia, requiere un estudio en profundidad a todos los niveles de preparación para poder afrontar la prueba con garantías de éxito.

Para ello, se ha llevado a cabo una amplia revisión bibliográfica, categorizando cada documento en función de las claves de la preparación para el entrenamiento. Además, se ha tenido en cuenta cuales son las principales estrategias nutricionales y psicológicas a seguir, con el objetivo de establecer un protocolo de actuación adecuado que todo entrenador debería tener presente para la elaboración de una óptima y completa planificación para un evento deportivo de estas características. Todo ello con el fin último, el alcanzar el máximo rendimiento con las mejores garantías y el menor grado de lesión.

En cuanto a la preparación física del triatlón, en la modalidad Ironman, basaré el entrenamiento que propongo en un elevado volumen de trabajo aeróbico que permita mejorar la capacidad de resistencia de los triatletas; complementada a su vez con diferentes trabajos de fuerza según la etapa de entrenamiento en la que se encuentren. Fundamentalmente los trabajos de fuerza que ayudarán a desarrollar dicha capacidad de resistencia, y que contribuirán a aumentar la proporción de fibras tipo IIa resistentes a la fatiga y a aumentar la fuerza neural son los que se citan a continuación:

- Los métodos de hipertrofia; que suponen la base del entrenamiento más específico.
- El método de fuerza máxima.
- Y para finalizar el entrenamiento de fuerza específica propio de cada especialidad.

En cuanto a la planificación nutricional, es fundamental aclarar que a lo largo de este trabajo simplemente se establecerán unas pautas nutricionales saludables y adecuadas al tipo de modalidad deportiva a la que nos enfrentamos, de modo que se garantice una mejor consecución de los objetivos fijados; sin embargo, para conseguir un mayor rendimiento deportivo y obtener resultados totalmente óptimos, la preparación físico-deportiva deberá ir siempre acompañada de un buen plan

dietético-nutricional acorde al tipo de prueba y carga de entrenamiento, lo que conocemos como "entrenamiento invisible". La intervención nutricional será llevada a cabo únicamente por un especialista de las ciencias de la alimentación y la nutrición, ya que sólo él es el capacitado para elaborar un correcto "Timing Nutricional". De ahí, que para un abordaje completo y una preparación integral y satisfactoria del deportista, se requiera de un adecuado trabajo multidisciplinar entre Licenciados o Graduados en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, Diplomados o Graduados en Nutrición Humana y Dietética, Fisioterapeutas y Psicólogos.

Con todo ello, se concluye en la importancia y la necesidad de incluir estrategias dentro de un plan de entrenamiento; todo ello, con el objetivo de optimizar el rendimiento deportivo, mejorar marcas en eventos y/o competiciones, llenar de energía los depósitos corporales para afrontar con garantías cada nuevo entrenamiento o competición, recuperar el organismo tras la realización de ejercicios o pruebas intensas, fortalecer el sistema inmunológico para prevenir la aparición de enfermedades y/o lesiones y dotar al organismo de la energía y los nutrientes necesarios (antes, durante y después de la competición) para el correcto desempeño físico en modalidades de resistencia y ultrarresistencia como es el Iroman.

En este TFG se pretende integrar los conocimientos adquiridos a lo largo de mis estudios universitarios, atendiendo a la metodología del entrenamiento, a la anatomía y fisiología del ejercicio, al atletismo y a la natación, así como, teniendo en cuenta un correcto trabajo de fuerza como complemento deportivo, en base a los principios del entrenamiento y a la musculación. Por otro lado, la importancia de la nutrición deportiva junto con la valoración del estado nutricional de un individuo, y el papel de la psicología en el deporte y su aplicación al entrenamiento, serán ciencias en las que me apoyaré para completar una preparación integral con el fin de conseguir un óptimo desempeño competitivo y una correcta recuperación para quienes practican deportes de ultrarresistencia. Tendré en cuenta también, la importancia de la ergonomía y la técnica para una mayor eficiencia a la hora de afrontar un reto como este, y evitar posibles lesiones derivadas de esfuerzos prolongados.

**PALABRAS CLAVE:** Ultrarresistencia, triatlón, Iroman, preparación física, timing nutricional.



## ABSTRACT

The Ironman, is a modality of the triathlon, which is a test of ultra-resilience consisting in 3.8 km of swimming, 180 km of cycling and 42.195 km of running. As being a modality of large distance, it requires a deep study of all levels of preparation to be able to stand the test with guaranteed success.

Therefore, a large bibliographic research has been performed, categorising, each document depending on the type of training preparation. Furthermore, the main nutritional and psychological strategies to follow have been taken into account, in order to establish a protocol of appropriate actions which each trainer needs to take into account when elaborating a complete and optimum plan for such a sports event. All this, to reach the maximum performance and best guarantees allowing the lowest possible level of injuries.

Regarding the physical preparation of the triathlete in the ironman modality, I propose a training plan based on a high amount of aerobic exercises, allowing to improve the resilience of the triathletes. This is complemented by different work-outs to improve strength, depending on the stage of training. Moreover, the work-outs for strength that help to develop that resilience and contribute to increase the proportion of fibre type IIa, that resists fatigue and increase neural strength are listed here below:

- The hypertrophic methods, that build up the basis of the more specific training
- the method of maximum strength
- And finally, the training of strength specific to each discipline

Regarding the nutritional planification, it is essential to clarify that this work simply establishes a healthy and appropriate line of conduct relevant for this type of sports that we are treating with. This guarantees to better reach the objectives set. However, to reach a better level of performance and reach optimum results, the physical and sportive preparation, always needs to be backed up by a dietetic and nutritional plan in accordance with the type and load of training, known as "invisible training".

A nutrition expert is to carry out the nutritional intervention, as only such an expert is competent to elaborate what is called a correct "Nutritional Timing". This shows that an integral and successful preparation of an athlete, requires a multi-disciplinary approach between Masters or graduates in science of sports, nutrition, physiotherapy and psychology.

Bearing all this in mind, it is important and needed to include within a training plan strategies that have the objective to optimise the sport performance, improve the minimum time in events and/or competitions, fill the body deposits with energy to face with success each new training or event, to recover the organism after exercise and intense tests, strengthen the immune system to prevent the appearance of illness and/or injuries and provide the organism with energy and nutrients necessary (before, during and after the contest) for the correct performance in physical modalities of resilience like the Ironman.

In this TFG it is intended to integrate the knowledge acquired during my university studies, in particular training methodology, anatomy and physiology of exercise, athletics and swimming, as well as taking into account the correct work on strength as a complementary activity, based on the principles of training and muscle work. On the other hand, to complete an integral preparation in order to reach an optimum performance in competition and a correct recovery for the ones who practice a sport of ultra-resilience, I will base myself upon the sciences of sports nutrition, including the valuation of nutritional state of individuals, as well as the role of sports psychology and its practice in the training. I will also take into account, the importance of ergonomics and technique to reach a better efficiency when facing a challenge like this and avoid injuries derived from prolonged effort.

**KEY WORDS: Ultraendurance, triathlon, Ironman, training, nutrition timing.**

## INTRODUCCIÓN

La modalidad Ironman nació en Hawai, en 1977. John Collins y Judy Collins, pareja que pertenecía a la marina americana con base en Hawai propusieron combinar las tres pruebas de resistencia más duras de la isla en una sola. El Waikiki Roug Water Swim, consistente en nadar 3,8km (2,4millas) atravesando la base más famosa de la isla; El Aronund Oahu Bike Race, prueba ciclista alrededor de la isla de 180km (112millas); y la maratón de Honolulu para terminar de 42,195km de carrera a pie (26,2millas). Finalmente el 18 de febrero de 1978, 15 personas asumieron el reto Ironman, de las cuales 12 pudieron llegar a la meta. El ganador de este primer Ironman fue Gordon Haller con un tiempo de 11 horas 47 minutos.

En 1981 la carrera se trasladó desde las costas de Waikiki a los campos de lava de Kona en la isla grande de Hawai. A partir del ironman de Hawai el triatlón comenzó a abrirse camino y a obtener un reconocimiento público que le hizo alcanzar una popularidad que a día de hoy sigue multiplicándose.

Actualmente, el triatlón en general y el Ironman en particular, se consideran disciplinas deportivas emergentes, en las que el número de participantes es superior cada año. Debido al reto y a la exigencia, tanto física como psicológica, que estas pruebas suponen, parece necesario establecer unas pautas que permitan planificar la preparación a dicha prueba y afrontar el evento satisfactoriamente. Por ello, resulta imprescindible realizar un análisis detallado sobre los factores que influyen y condicionan la preparación de un Ironman, ya que hasta la fecha la documentación existente al respecto es escasa.

En base a esto, se realizará una profunda revisión, teniendo en cuenta las publicaciones existentes hasta la fecha, acerca de la preparación integral que un Ironman necesita, destacando la preparación a nivel físico, nutricional y psicológico.

Como se ha comentado anteriormente, el objetivo del presente trabajo consistirá en establecer una serie de pautas que se consideran básicas e imprescindibles para poder afrontar con óptimas garantías un evento de la envergadura de un Ironman. Para ello, se tomará como referencia el Ironman de Lanzarote. (IRONMAN WTC, 2014)

El organismo regulador que establece el calendario del circuito Ironman es la World Triathlon Corporation (WTC), el cual organiza las diferentes pruebas clasificatorias para el campeonato del mundo celebrado en Hawai. Además la WTC

regula la modalidad de Ironman 70.3 (Half-ironman), que celebra pruebas clasificatorias para el campeonato del mundo, distribuidas por todos los continentes.

**Tabla 1 CIRCUITO IRONMAN 2014-2015, WTC (IRONMAN WTC, 2014)**

<b>CIRCUITO IRONMAN</b>	<b>TEMPORADA 2014-2015</b>	
<b>PRUEBA</b>	<b>LUGAR</b>	<b>FECHA</b>
Kellog´s Nutri-Grain New Zealand	Taupo, Nueva Zelanda	4 de marzo
Campeonato Asia-Pacífico	Melbourne, Victoria, Australia	23 de marzo
Los Cabos	Los Cabos, México	30 de marzo
Sudáfrica	Nelson Mandela Bay, Sudáfrica	6 de abril
Toyota Australia	Port Macquarie, Nueva Gales del Sur	4 de mayo
Memorial Hermann Texas	The Woodlands, Texas, USA	17 de mayo
Lanzarote	Lanzarote, Islas Canarias, España	17 de mayo
Florianopolis Islands	Brasil	25 de mayo
Cairns	Cairns, Queensland, Australia	8 de junio
Austria	Klagenfurt, Austria	29 de junio
Coeur d´Alene	Coeur d´Alene, Idaho, USA	29 de junio
Francia	Niza, Francia	29 de junio
Campeonato europeo	Frankfurt, Alemania	6 de julio
Uk	Bolton, Inglaterra	20 de julio
Lake Placid	Lake Placid, Nueva York, Usa	27 de julio
Suiza	Suiza	27 de julio
Subaru Canadá	Whistler, Bristish Columbia, Canadá	27 de julio
Boulder	Boulder, Colorado, USA	3 de agosto
Suecia	Kalmar, Suecia	16 de agosto
Campeonato norte americano	Mont-Tremblant, Quebec, Canadá	17 de agosto
Copenhague	Copenhague, Dinamarca	24 de agosto
Lousville	Lousville, kentucky, USA	24 de agosto
Japón	Hokkaido, Japón	24 de agosto
Wisconsin	Madison, Wisconsin, USA	7 de septiembre
Gales	Pembrokeshire, Gales	14 de septiembre
Lake Tahoe	Lake Tahoe, California, USA	21 de septiembre
Mallorca	Alcudia, Mallorca	27 de septiembre
Malasia	Langkawi, Malasia	27 de septiembre
Chattanooga	Chattanooga, Tennessee, USA	28 de septiembre
Campeonato del mundo	Kailua-Kona, Hawaii	11 de octubre
Florida	Panama City Beach, Florida, USA	1 de noviembre
Iracema Beach, Fortaleza	Brasil	9 de noviembre
Arizona	Tempe, Arizona, USA	16 de noviembre
Ford Cozumel	Cozumel, México	30 de noviembre
Sunsmart Western Australia	Busselton, Western Australia	7 de diciembre

## **OBJETIVOS**

El presente Trabajo Fin de Grado (TFG) tiene como objetivo realizar una profunda y amplia revisión bibliográfica que sirva de guía y apoyo para la planificación de eventos de ultrarresistencia. Con la realización de este trabajo se pretende determinar una serie de pautas que sirvan de guía en la planificación del entrenamiento deportivo para la preparación de un triatleta en la modalidad Ironman.

La finalidad es desarrollar una metodología de entrenamiento eficaz que englobe esta diversa modalidad deportiva en sus tres disciplinas. Los puntos sobre los que se pretende trabajar son:

- Entrenamiento y preparación física: tienen como objetivo mejorar el rendimiento de la prueba mediante el desarrollo de un plan de entrenamiento atendiendo al componente aeróbico de las diferentes disciplinas y a la cualidad de la fuerza como base y complemento de cada una de ellas.
- Estrategias nutricionales: el objetivo consiste en establecer una serie de pautas dietéticas generales y pautas de suplementación nutricional adecuadas a la fase de entrenamiento y/o competición en la que se encuentre el triatleta (Timing Nutricional).
- Estrategias psicológicas: el objetivo es preparar al deportista mentalmente para afrontar con éxito una prueba de ultrarresistencia.

## **MATERIAL Y MÉTODO.**

El método llevado a cabo para la realización del presente trabajo, ha sido una revisión bibliográfica, basada en el estudio de diferentes análisis, meta-análisis y estudios publicados, profundizándose en cada uno de ellos, para posteriormente, establecer la/s pauta/s de entrenamiento más acordes a la modalidad objeto de estudio, y extraer así una serie de conclusiones finales.

Concretamente se revisaron 28 artículos de investigación.

En función de las publicaciones revisadas se han establecido diferentes categorías de búsqueda: 1) Preparación física para ultrarresistencia y Ironman; 2) Planificación nutricional para deportes de resistencia y ultrarresistencia; y 3) Estrategias psicológicas para deportes de larga distancia.

Tras la categorización de cada documento, se reflexionó profundamente sobre las ideas comunes a cada modelo, las diferencias entre los mismos así como las variables de aplicación a tener en cuenta rendimiento deportivo para deportes de larga distancia.

La localización de los diferentes documentos de trabajo se realizó en las bases de datos informatizadas on-line más importantes en el ámbito de la Salud y el deporte, incluyendo: Medline, Pubmed, SportDiscus, así como el metabuscador Google académico.


Las palabras más utilizadas como criterio de búsqueda fueron "Ironman", "triathlon", "ultraendurance". Además se utilizaron las siguientes palabras clave para completar la búsqueda: "training", "nutrition", "timing nutricional", "psychological", "physical performance", "strength", "effects".

No fue aplicada limitación en el año de publicación. La búsqueda finalizó en mayo de 2014. Los artículos encontrados fueron categorizados en estudios descriptivos y estudios de intervención. Dentro de la última categoría se dividieron los estudios en base a los parámetros y/o población analizada.

Para la selección de los estudios científicos no se establecieron criterios de exclusión en lo referente al nivel de condición física, sexo o edad, pero sí en cuanto a las publicaciones redactadas en idiomas distintos al inglés y al español.

Una vez realizada dicha revisión se estableció un protocolo de actuación mediante un supuesto teórico de un sujeto tipo, a modo de planificación integral para la preparación de una prueba Ironman.

En primer lugar se realizó la valoración del sujeto. para establecer el punto de partida. De ese modo, conociendo sus características individuales, la planificación y elección de la metodología de entrenamiento será más personalizada y ajustada estrictamente a las características y a la situación particular de nuestro individuo, lo que permitirá conseguir el máximo rendimiento.



**PROTOCOLO ANTROPOMÉTRICO MÉDICO-DEPORTIVO**  
 Según documento de consenso del G.R.E.C. de la FE.ME.DE. (2008)

Sujeto:

F. Toma:

M ó H:

F. Nacim.:

Edad:

Grupo Población:

Etnia:

Antropometrista:

Lugar Toma:

E-mail:

Objetivo:

Entrenamiento:

Teléfono:

Dieta:

**DATOS ANTROPOMÉTRICOS REGISTRADOS:**

Peso (kg)	67,0	Perím. Cintura (cm)	82,5
Talla ó Estatura (cm)	170,0	Perím. Muslo 1 cm (cm)	54,4
Diám. Biacromial (cm)		Perím. Muslo Med. (cm)	47,5
Diám. Trans. Tórax (cm)		Perím. Pierna (cm)	34,5
Diám. Biileocrestal (cm)		Perím. Tobillo (cm)	22,0
Diám. Húmero (cm)	7,5	Pl. Tríceps (mm)	7,0
Diám. Muñeca (cm)	5,6	Pl. Subescapular (mm)	9,0
Diám. Femur (cm)	9,9	Pl. Bíceps (mm)	5,0
Diám. Tobillo (cm)	6,9	Pl. Pectoral (mm)	5,0
Perím. Brazo Rel. (cm)	30,7	Pl. Axilar (mm)	5,0
Perím. Brazo Cont. (cm)	34,0	Pl. Supraespinal (mm)	8,0
Perím. Antebrazo (cm)	27,1	Pl. Abdominal (mm)	17,0
Perím. Muñeca (cm)	15,6	Pl. Muslo Ant. (mm)	8,0
Perím. cadera (cm)	91,3	Pl. Pierna Medial (mm)	5,0
Perím. Abdominal (cm)	83,0		

I.M.C.:

**SOMATOTIPO:**

Endomorfia:	2,4
Mesomorfia:	6,3
Ectomorfia:	2,1

**SOMATOCARTA**

**COMPOSICIÓN CORPORAL (ANTROPOMETRÍA):**

Componente	%	Peso (kg)
M. Grasa	12,32	8,26
M. Osea	16,92	11,34
M. Muscular	45,34	30,38
Resto	25,41	17,02



**COMP. CORPORAL (BIOIMPEDANCIA):**

Componente	%	Peso (kg)
M. Grasa	17,00	11,39
M.L.G	83,00	80,7229

Figura 1. Informe antropométrico de elaboración propia inspirado en Informe antropométrico del profesor Sillero (2004).

Para llevar a cabo el estudio antropométrico de nuestro sujeto, será necesario utilizar material antropométrico básico como por ejemplo:

- Báscula de bioimpedancia para la determinación del peso corporal y para la estimación de la composición corporal y la Tasa Metabólica Basal (TMB) del sujeto.
- Tallímetro o estadiómetro para la determinación de la talla.
- Cinta antropométrica para la determinación de los perímetros corporales.
- Paquímetro para medir diámetros corporales.
- Plicómetro Slim-Guide para la medición de pliegues cutáneos y determinación de la grasa corporal.

Como material auxiliar utilizaremos un lápiz dermatográfico y una hoja de Excel diseñada según las indicaciones del profesor Manuel Sillero, especialista en antropometría por la I.S.A.K.. Es imprescindible seguir el protocolo de actuación a la hora de realizar las mediciones para que estas resulten fiables.

A partir de aquí, realizaremos un seguimiento de nuestro atleta cada dos meses para comprobar los cambios físicos producidos por el entrenamiento y de ese modo poder realizar los ajustes pertinente en los entrenamientos o en la alimentación (Sillero, 2004).

**Tabla 2. Nivel de experiencia del Sujeto.**

<b>Nivel de experiencia</b>	4 años entrenamiento de resistencia. Desde 2010.
	2 maratones de Madrid, mejor tiempo 3 horas 34 minutos
	Ultramaratón Madrid-Segovia 2013 100km, 19 horas retirada
	Ironman Lanzarote 2013, 13 horas 38 minutos

Gracias a los parámetros antropométricos obtenidos a partir estudio antropométrico del paciente, se podrá conocer el somatotipo de nuestro deportista, lo cual será de gran utilidad para poder evaluar su composición corporal actual, en base a la cual y a los objetivos fijados, se podrá pautar una dinámica de entrenamiento adecuada adaptada a las necesidades del individuo. Se utilizará para ello el modelo de Matiegka de 4 componentes, Masa Grasa, Muscular, Ósea y Residual.

Establecer objetivos realistas, alcanzables y a corto plazo con nuestro deportista es fundamental para su implicación en el plan de entrenamiento fijado. En este caso nuestro objetivo primordial es mejorar la marca personal conseguida por nuestro deportista, de 13 horas 38 minutos, en el anterior Ironman realizado en Lanzarote. La única plaza que dio acceso al Ironman de Hawaii 2013 la consiguió el



Belga Timothy Van Houtem en un tiempo de 9 horas 22 minutos, por lo que en principio se antoja un objetivo demasiado ambicioso.

NAME	COUNTRY	DIV RANK	GENDER RANK	OVERALL RANK	SWIM	BIKE	RUN	FINISH	POINTS
Peinado Hernandez, Jorge	ESP	62	1043	1111	01:14:15	07:16:26	04:48:37	13:38:34	1922

Figura 2. Clasificación WTC (IRONMAN WTC, 2014)

Tomaremos como referencia los datos de tiempo de carrera del Ironman Lanzarote de 2009, aportados en el estudio de García-Manso, Rodríguez-Ruiz, Rodríguez-Matoso, Saa, Sarmiento & Quiroga, (2011).

Store	Final time	Fractions			Transitions	
		Swimming	Cycling	Running	Swimming-Cycling	Cycling-Running
Average	12h 27' 02"	1h 11' 57"	6h 35' 56"	4h 23' 14"	0h 08' 34"	0h 08' 01"
Maximum	15h 59' 24"	1h 35' 45"	7h 57' 27"	6h 18' 40"	0h 10' 48"	0h 09' 38"
Minimum	9h 36' 46"	0h 57' 47"	5h 19' 03"	3h 00' 21"	0h 04' 00"	0h 03' 11"

Figura 3. (García-Manso et al., 2011, p.15). Tiempos promedio en el Ironman Lanzarote 2009.

El siguiente paso, una vez conocido el objetivo de nuestro deportista, es conocer las características de la prueba.

El Ironman de Lanzarote es una de las pruebas del circuito Ironman celebradas por todo el mundo, reguladas por la World Triathlon Corporation (WTC), más duras que existe. La fecha establecida para su celebración será el 17 de mayo de 2014. (IRONMAN WTC, 2014)

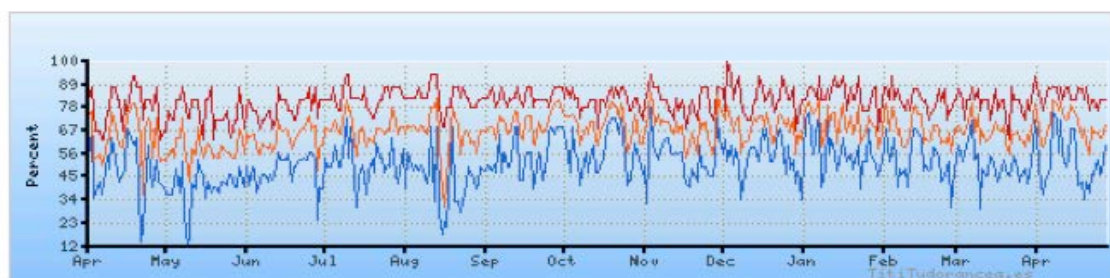
La temperatura media en Lanzarote en el mes de mayo es de 18°C de mínimas y 25°C de máximas, con una humedad media del aire del 62%. Las velocidades máximas registradas durante el mes de mayo rondan los 23km/h. En los siguientes gráficos podremos observar las temperaturas máximas, mínimas, el porcentaje de humedad y velocidades máximas del viento del último año.



**Leyenda:**

- Temperatura máxima
- Temperatura mínima

Figura 4. (Agencia Estatal de Meteorología AEMET, 2014). Gráfico de variación de la temperatura desde abril de 2013 a abril de 2014 en Lanzarote.



**Leyenda:**

- Humedad máxima
- Humedad media
- Humedad mínima

Figura 5. (Agencia Estatal de Meteorología AEMET, 2014) Gráfico de variación de la humedad desde abril de 2013 a abril de 2014 en Lanzarote.

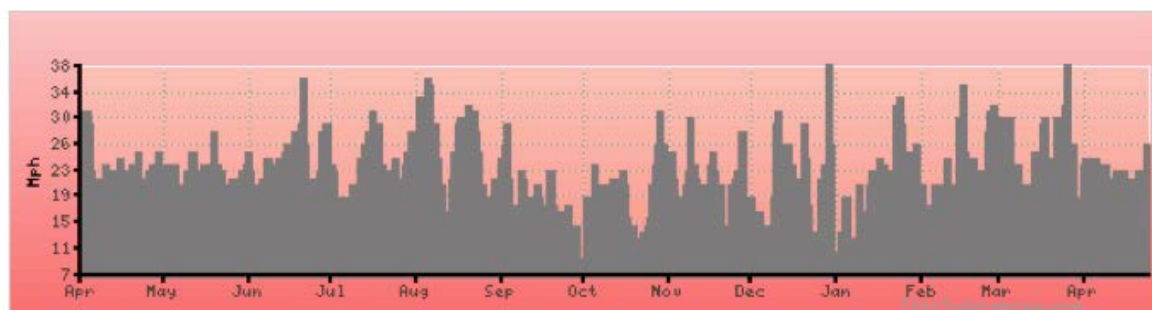


Figura 6. (Agencia Estatal de Meteorología AEMET, 2014). Gráfico de la velocidad del viento desde abril de 2013 a abril de 2014 en Lanzarote.

La humedad relativa y el viento pueden ser las dificultades más grandes a las que nos enfrentaremos en cuanto a climatología. El viento predominante de la isla se llama Alíseo y su componente es de norte-noreste.

Mes	Temperatura ambiente máx. (°C)	Temperatura ambiente mín. (°C)	Temperatura del agua (°C)	Número de horas de sol al día
Enero	22	14	19	7
Febrero	23	13	18	8
Marzo	24	15	18	8
Abril	25	16	18	8
Mayo	26	17	19	9
Junio	27	18	20	11
Julio	28	20	21	10
Agosto	29	21	22	11
Septiembre	29	20	23	8
Octubre	27	19	23	7
Noviembre	26	18	21	7
Diciembre	22	16	20	7

Figura 7. (Agencia Estatal de Meteorología AEMET, 2014) Promedio de temperatura máxima, mínima, del agua y número de horas de sol al día en 2013 en Lanzarote.

La zona horaria de Lanzarote varía respecto a la de la Península, en una hora menos, ya que tiene la zona horaria "Atlántico/Canarias", hecho a tener en cuenta para la adaptación el día de la competición.

Centrándonos en la prueba, ésta se divide en 3 modalidades deportivas diferentes. El modalidad de natación, con su transición (T1) al sector de ciclismo, y una segunda transición (T2) hasta el último sector o modalidad deportiva, la carrera a pie.

El sector de natación se lleva a cabo en la Playa Grande, Puerto del Carmen. La prueba consta de dos vueltas, separadas por un pequeño camino a pie de unos 20 metros en la playa antes de emprender la segunda vuelta. El tiempo máximo para la realización de este sector es de 2 horas 20 minutos después de la salida. Es importantísimo llevar colocado el chip de cronometraje antes de pasar por el arco y la alfombra de salida para activar el cronometraje, sin el cual sería descalificado. El uso del neopreno es obligatorio. Está permitido calentar en la zona de salida.





Figura 8. (IRONMAN WTC, 2014). Recorrido del sector de Natación, Ironman de Lanzarote 2014.

El recorrido del sector de ciclismo tiene una distancia de 180,2km. Los fuertes vientos durante el recorrido lo hacen más duro si cabe. Va por toda la isla alcanzando un desnivel total de 2551 metros. El circuito estará abierto al tráfico, controlado por la policía. Es fundamental seguir en todo momento las indicaciones de los agentes. Los desarrollos recomendados son en la parte trasera 12-25 y en la parte delantera 52-39.

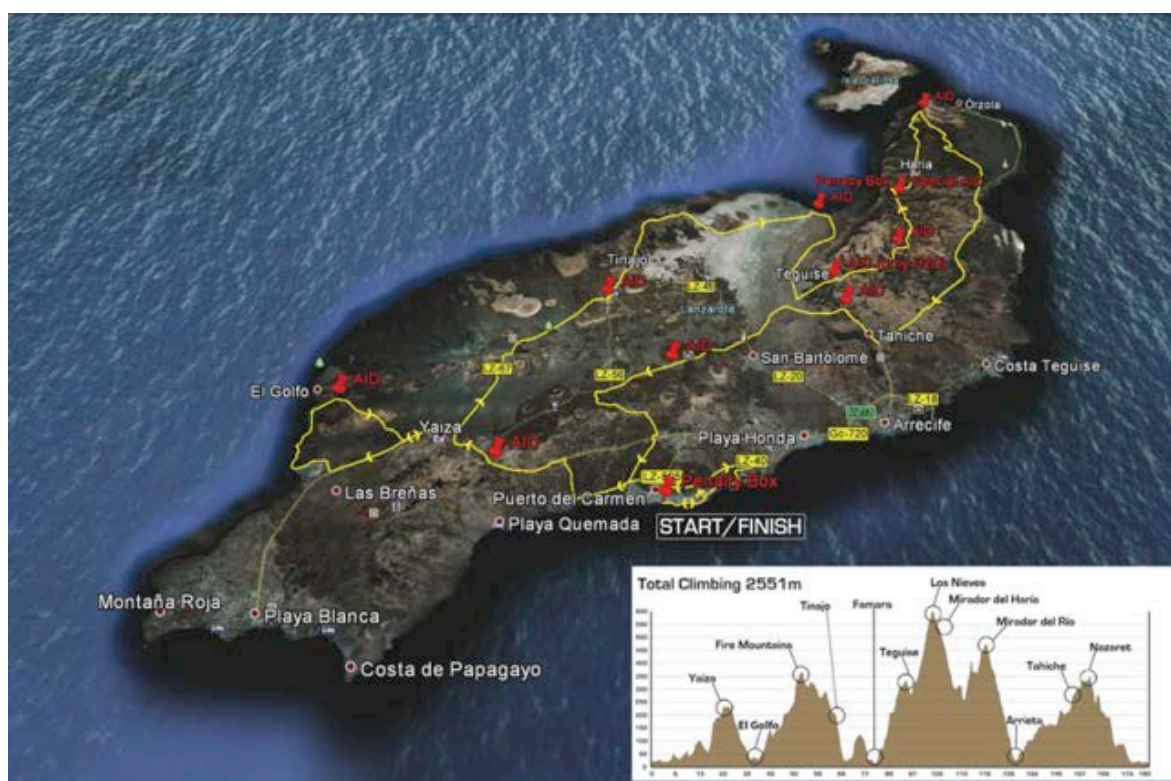


Figura 9. (IRONMAN WTC, 2014). Recorrido y perfil topográfico del sector de ciclismo, Ironman de Lanzarote 2014.

El último sector tiene una distancia de 42,2km. Consta de tres vueltas, la primera de 21,1km hasta la Playa Honda y dos de 10,55km cada una, a lo largo del paseo marítimo (Avenida de las Playas) de Puerto del Carme. Hay 5 avituallamientos. No se permiten bolsas personales pero sí comida y bebida especiales a entregar en la madrugada de carrera entre 05.00 y 06.30, y disponibles en el puesto 1. Tras cada una de las vueltas hay que recoger una pulsera de un color diferente. El cierre de carrera será a las 17 horas después del pistoletazo de salida.



Figura 10 (IRONMAN WTC, 2014). Recorrido del sector de carrera, Ironman de Lanzarote 2014.

Además, resulta importante e imprescindible conocer los puntos de avituallamiento establecidos para poder secuenciar nuestra planificación de hidratación y alimentación durante la carrera, al igual que será de vital importancia conocer qué tipo de alimentos y bebidas nos ofrecen y el grado de tolerancia a los mismos. Así pues:

En el sector de Natación habrá un avituallamiento en la T1.

En el sector de ciclismo habrá diez puestos de avituallamientos.

- Avituallamiento 1 / Uga (km 22): Bebidas isotónicas PowerBar Performance Drinks, Coca Cola, agua, plátanos.
- Avituallamiento 2 / El Golfo (km 39): Bebidas isotónicas PowerBar Performance Drinks, Coca Cola, agua, barras energéticas PowerBar Performance.
- Avituallamiento 3 / Mancha Blanca (km 61): Bebidas isotónicas PowerBar Performance Drinks, Coca Cola, agua, plátanos.

- Avituallamiento 4 / Famara (km 80): Bebidas isotónicas PowerBar Performance Drinks, Coca Cola, agua, medias barritas energéticas PowerBar Performance.
- Avituallamiento 5 / Tegui (km 90): Agua y Red Bull
- Avituallamiento 6 / Los Valles (km 99): Bebidas isotónicas PowerBar Performance Drinks, Coca Cola, agua, plátanos.
- Avituallamiento 7 / Mirador de Haría (km 104): Avituallamiento especial: sólo contiene las bolsas especiales entregadas por los atletas el sábado por la mañana en la zona de transición en Puerto del Carmen.
- Avituallamiento 8 / Mirador del Río (km 118): Bebidas isotónicas PowerBar Performance Drinks, Red Bull, agua, medias barritas energéticas PowerBar Performance.
- Avituallamiento 9 / Las Cabrerías (km 145): Bebidas isotónicas PowerBar Performance Drinks, Coca Cola, agua, plátanos.
- Avituallamiento 10 / Masdache (km 165): Bebidas isotónicas PowerBar Performance Drinks, Coca Cola, agua, medias barritas PowerBar Performance.

Por último, en el sector de carrera habrá cinco puestos de avituallamiento distribuidos en todo el recorrido, con una distancia de separación de 2km aproximadamente entre cada uno de ellos.

- Avituallamiento 1: Bebidas isotónicas PowerBar Performance Drinks, Red Bull, agua, fruta y alimentos personales de los participantes
- (los atletas pasarán este avituallamiento seis veces).
- Avituallamiento 2: Bebidas isotónicas PowerBar Performance Drinks, geles energéticos PowerBar, Coca Cola, agua, fruta, esponjas y vaselina (los atletas pasarán este avituallamiento seis veces).
- Avituallamiento 3: Bebidas isotónicas PowerBar Performance Drinks, Coca Cola, agua, fruta, esponjas y vaselina (los atletas pasarán este avituallamiento seis veces).
- Avituallamiento 4: Bebidas isotónicas PowerBar Performance Drinks, Coca Cola, agua, fruta, esponjas y vaselina (los atletas pasarán este avituallamiento dos veces).

- Avituallamiento 5: Bebidas isotónicas PowerBar Performance Drinks, Coca Cola, agua, fruta, vaselina (los atletas pasarán este avituallamiento dos veces).

A continuación, se referencia cual es el horario y la temporalización previstas para el día de la prueba o evento:

<b>Sábado, 17 de mayo</b>		<b>Día de la carrera</b>
05:00		Apertura boxes / zona de transición para los atletas
06:00	06:55	Control previo a la salida/ control del ChampionChip
07:00		Salida - Comienzo de carrera, natación
07:45		Primer triatleta acaba 3,8 km natación
09:20		Cierre del recorrido de natación
12:45		Primer triatleta acaba 180.2 km recorrido ciclismo
15:35		Llegada del ganador, línea de meta - Puerto del Carmen
18:30		Cierre del recorrido de ciclismo
00:00		Cierre del recorrido de la maratón

Figura 11. (IRONMAN WTC, 2014). Programación día de la carrera.

Por último, debemos conocer la normativa específica del Ironman de Lanzarote, para no cometer faltas que puedan suponer la descalificación inmediata de la prueba. De la misma manera se deben evitar errores que interfieran con la planificación establecida, tanto a nivel material como a nivel de reposición hidroelectrolítica y alimentación. La reglamentación referente al Ironman Lanzarote podemos consultarla en la página web de la WTC:

<http://eu.ironman.com/es-es/triathlon/events/emea/ironman/lanzarote/atletas/reglas.aspx#axzz30HaFJNSy>

Una vez se conocen todas las características de la prueba o evento a la que nos enfrentamos y las características de nuestro deportista, se procede a la planificación de su preparación integral para conseguir el óptimo rendimiento. Esta planificación englobará tres aspectos fundamentalmente. Una preparación física, una planificación nutricional y una preparación psicológica.

## *PLANIFICACIÓN DEL ENTRENAMIENTO.*

El éxito en la planificación deportiva del Iroman reside en considerar la prueba como un todo, es decir, como una única modalidad deportiva en lugar de hacerlo como si se tratase de tres disciplinas diferentes aisladas (natación, ciclismo y carrera). Desde el punto de vista fisiológico se debe considerar el Iroman como un deporte aeróbico de larga distancia y ultrarresistencia. En este sentido, la valoración y distribución de las cargas de trabajo constituyen un instrumento imprescindible para controlar la fatiga derivada de esfuerzos intensos y prolongados (Callén Rodríguez & Guerra Bálic, 2006).

El entrenamiento propuesto tendrá una duración de 8 meses aproximadamente, iniciándose el día desde el día 2 de septiembre y concluyendo el día 16 de mayo, que será el día previo al evento o realización de la prueba. Por tanto, se cuenta con 37 semanas de preparación hasta el día de la prueba.

Para la planificación emplearemos un modelo tradicional, basado en el concepto de cargas regulares. Este modelo se basa en proporcionar un incremento de la carga para las diversas cualidades físicas, consiguiendo un aumento del rendimiento según se va incrementando la carga. Dicho modelo se distribuye en dos ciclos a lo largo de la temporada, uno de ellos es el preparatorio y el otro el competitivo.

El modelo preparatorio tendrá como objetivo fundamental crear una base o sustento de las condiciones o cualidades físicas básicas del individuo para facilitar un trabajo posterior de mayor intensidad y especificidad. Así pues, se dividirá este periodo en dos etapas; la primera de ellas encaminada a conseguir unas adaptaciones fisiológicas y una preparación general donde se desarrollen las capacidades y/o cualidades físicas de carácter general, y una segunda etapa, donde se trabaje más específicamente. En este caso los objetivos a adquirir, en cuanto a desarrollo de capacidades físicas y adaptaciones fisiológicas, serán los mismos que en la etapa anterior pero con mayor transferencia en impacto para la especialidad deportiva.

Por último, el segundo periodo o periodo competitivo, tendrá como objetivo fundamental desarrollar o mejorar una serie de capacidades físicas encaminadas a la consecución y el logro de los objetivos propuestos, en este caso objetivos encaminados a alcanzar un rendimiento competitivo óptimo. Para ello, se planificará un entrenamiento de una manera más específica y selecta enfocada a la prueba o



competición en sí misma; y se llevará a cabo la integración de otros los factores condicionantes como pueden ser: factores de índole físico, factores técnicos, psicológicos y nutricionales que pueden incidir y condicionar de manera directa o indirecta el rendimiento y el resultado de una prueba (Refoyo, 2012).

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se deduce que la planificación general de nuestra temporada quedará definida de la siguiente manera.

Tabla 3 Planificación por microciclos.

Mesociclo	INTRODUCTORIO			BÁSICO I					BÁSICO II	
Microciclo	1	2	3	4	5	6	7	8		
Natación	Desarrollo	Mantenimiento	Mantenimiento	Desarrollo	Mantenimiento	Mantenimiento	Recuperación	Desarrollo		
Ciclismo	Mantenimiento	Mantenimiento	Desarrollo	Mantenimiento	Mantenimiento	Desarrollo	Recuperación	Mantenimiento		
Carrera	Mantenimiento	Desarrollo	Mantenimiento	Mantenimiento	Desarrollo	Mantenimiento	Recuperación	Mantenimiento		
Fuerza	General	General	General	Hipertrofia	Hipertrofia	Hipertrofia	Hipertrofia	Hipertrofia		
Mesociclo	BÁSICO II			ESPECÍFICO I						
Microciclo	9	10	11	12	13	14	15	16		
Natación	Mantenimiento	Mantenimiento	Recuperación	Desarrollo	Mantenimiento	Mantenimiento	Recuperación	Desarrollo		
Ciclismo	Mantenimiento	Desarrollo	Recuperación	Mantenimiento	Mantenimiento	Desarrollo	Recuperación	Mantenimiento		
Carrera	Desarrollo	Mantenimiento	Recuperación	Mantenimiento	Desarrollo	Mantenimiento	Recuperación	Mantenimiento		
Fuerza	Hipertrofia	Hipertrofia	Recuperación	Máx-Exp	Máx-Exp	Máx-Exp	Recuperación	Máx-Exp		
Mesociclo	ESPECÍFICO I			ESPECÍFICO II						
Microciclo	17	18	19	20	21	22	23	24		
Natación	Mantenimiento	Mantenimiento	Recuperación	Desarrollo	Mantenimiento	Mantenimiento	Recuperación	Desarrollo		
Ciclismo	Mantenimiento	Desarrollo	Recuperación	Mantenimiento	Mantenimiento	Desarrollo	Recuperación	Mantenimiento		
Carrera	Desarrollo	Mantenimiento	Recuperación	Mantenimiento	Desarrollo	Mantenimiento	Recuperación	Mantenimiento		
Fuerza	Máx-Exp	Máx-Exp	Recuperación	Máx-Exp	Máx-Exp	Máx-Exp	Recuperación	Máx-Exp		
Mesociclo	ESPECÍFICO II			ESPECÍFICO III						
Microciclo	25	26	27	28	29	30	31	32		
Natación	Mantenimiento	Mantenimiento	Recuperación	Desarrollo	Mantenimiento	Mantenimiento	Mantenimiento	Mantenimiento		
Ciclismo	Mantenimiento	Desarrollo	Recuperación	Mantenimiento	Mantenimiento	Mantenimiento	Desarrollo	Desarrollo		
Carrera	Desarrollo	Mantenimiento	Recuperación	Mantenimiento	Desarrollo	Desarrollo	Mantenimiento	Mantenimiento		
Fuerza	Máx-Exp	Máx-Exp	Recuperación	Específica	Específica	Específica	Específica	Específica		
Mesociclo	ESPECÍFICO III			PRECOMPETITIVO			COMPETITIVO			
Microciclo	33	34	35	36	37					
Natación	Recuperación	Mantenimiento	Mantenimiento	Mantenimiento	Competición					
Ciclismo	Recuperación	Mantenimiento	Desarrollo	Mantenimiento	Competición					
Carrera	Recuperación	Desarrollo	Mantenimiento	Mantenimiento	Competición					
Fuerza	Recuperación	Específica	Específica	Específica	Competición					

Como se puede ver, la temporada quedará dividida en dos grandes periodos. El periodo preparatorio, dividido a su vez en dos etapas, una etapa general de 11 semanas secuenciada en tres mesociclos, uno de ellos introductorio y los otros dos básicos; y una etapa específica de 16 semanas constituida por dos mesociclos, ambos específicos. Por su parte, el periodo competitivo estará formado por un mesociclo específico de 5 semanas y otro periodo precompetitivo de 3 semanas, ambos correspondientes a la etapa precompetitiva; y un último, comprende también un periodo relativo a la última semana, que pertenecerá a la etapa competitiva.

**Tabla 4 Periodización del entrenamiento. MES-Mesociclo. INT-Introductorio. BAS-Básico. E-Específico. PREC-Precompetitivo. C-Competitivo. Micr.-Microciclo.**

Periodización del entrenamiento			
Periodo Preparatorio			
Etapa General			Etapa Específica
MES INT	MES BAS I	MES BAS II	MES E I
Micr. 1-3	Micr. 4-7	Micr. 8-11	Micr. 12-19
3 semanas	4 semanas	4 semanas	8 semanas
2sep-22sep	23sep-20oct	21oct-17nov	18nov-12ene

Periodización del entrenamiento			
Periodo Preparatorio	Periodo Competitivo		
Etapa Específica	Etapa Precompetitiva		Etapa Competitiva
MES E II	MES E III	MES PREC	MES C
Micr. 20-27	Micr. 28-33	Micr. 34-36	Micr. 37
8 semanas	5 semanas	4 semanas	1 semana
13ene-9mar	10mar-13abr	14abr-11may	12may-16may

Un detalle importante de la planificación de los entrenamientos, es el horario. Los deportistas que deciden preparar un Ironman normalmente tienen como principal dificultad la falta de tiempo para poder hacerlo. En este caso, nuestro sujeto trabaja como técnico de radio en un programa matutino, por lo que su horario laboral es de 5 de la mañana a 1 de la tarde.

En la planificación de los entrenamientos, a parte de la alimentación y la preparación psicológica, es importante el descanso y la recuperación como parte integral del proceso. Dormir bien, es fundamental para el deportista, por lo que insistiremos en realizar los entrenamientos a una hora temprana de la tarde, ajustada a su horario laboral y vida personal, de modo que se pueda garantizar un óptimo descanso y una óptima recuperación del deportista en cuestión que le permitan afrontar con

garantías los sucesivos entrenamientos, minimizando al máximo el riesgo de fatiga y/o lesión.

Como se ha señalado anteriormente, se realizará una valoración antropométrica del sujeto antes de pautar y planificar la preparación. Esta valoración antropométrica será susceptible de repetirse tantas veces como se estime oportuno, y preferiblemente al finalizar cada una de las etapas del periodo preparatorio para evaluar la evolución del deportista y corroborar si se están produciendo los cambios y adaptaciones fisiológicas previstas derivadas de los entrenamientos planificados y de la alimentación. Por último, realizaremos otras cuatro valoraciones antropométricas de nuestro sujeto, las cuales tendrán lugar: el día antes de la prueba y al finalizar la misma, el día siguiente de la prueba y quince días después de la misma para comprobar los cambios producidos durante y después de la competición.

Se deberá prestar especial atención, a lo largo de todo el proceso, al porcentaje de grasa corporal, ya que es un indicativo del rendimiento en la competición. Asimismo, es importante vigilar los perímetros de las extremidades puesto que está demostrado que también guardan relación con la mejora de rendimiento. Un porcentaje bajo de grasa total y bajos niveles de adiposidad están relacionados con un mejor y mayor rendimiento deportivo, por lo que se persigue reducir el porcentaje de grasa de nuestro deportista al mínimo deseado a partir de correctas estrategias nutricionales y entrenamientos adecuados.

De igual manera, someteremos a nuestro atleta a una prueba de esfuerzo para poder determinar cual son sus umbrales de entrenamiento, que se aplicarán en cada una de las disciplinas deportivas que componen la prueba del Ironman. Estos umbrales de entrenamiento serán reevaluados mediante sus correspondientes pruebas de esfuerzo antes de iniciar la etapa específica y el periodo competitivo. El control de estas zonas de entrenamiento se llevará a cabo utilizando el pulsómetro del reloj Garmin Forerunner 210. La zona 1 estará por debajo del umbral aeróbico. La zona 2 estará entre el umbral aeróbico y el umbral anaeróbico. Y la última zona será la que esté por encima del umbral anaeróbico. La mayor parte del entrenamiento de resistencia, algo más del 80%, estará dedicado al entrenamiento de la zona 1. Se utilizará aproximadamente un 12% para la zona 2 y un 8% para la zona 3. Para el caso que nos ocupa, se establecerá entrenamiento básicamente en la zona 1 hasta el mesociclo específico III, momento en el cual se comenzará a

entrenar conjuntamente las otras dos zonas de entrenamiento al trabajar la fuerza específica en cada una de las disciplinas. En total se entrenará en la zona 1 de nuestra Fc alrededor del 81% del tiempo de nuestra planificación, en la zona 2 alrededor del 13,5% y por último se empleará aproximadamente un 5,5% para el entrenamiento en la zona 3. Utilizando la fórmula de Karvonen para las intensidades según la frecuencia cardíaca se establecerá cuál son los latidos máximos y mínimos para cada zona de entrenamiento.

En concreto, el deportista con el que se trabaja, tiene una frecuencia cardíaca máxima de 201 latidos por minuto, y una frecuencia cardíaca en reposo de 42 latidos por minuto. La zona 1 se va a establecer pues por debajo de 154 latidos por minuto. La zona 3 quedará establecida por encima de los 177 latidos por minuto. Y Por lo tanto, la zona 2 estará entre los 154 y los 177 latidos por minuto. Hay que insistir en que estas zonas se reevaluarán después de la prueba de esfuerzo para conseguir una mayor exactitud en la planificación.

Observando los tiempos obtenidos por nuestro sujeto en su último Ironman, se puede establecer una relación directa entre las zonas de entrenamiento y el volumen del mismo en distancia y tiempo, en base a la información recogida en la tabla de Ainsworth 2000. Para el sector de la natación, la zona 1 quedará establecida en en 8,3METS, el equivalente a unos 46 metros por minuto. La zona 2 estará entre esta primera zona y la zona 3, la cual se ubicará en unos 10METS, el equivalente a un ritmo mayor a 69 metros por minuto. En el sector de ciclismo, teniendo en cuenta también el tiempo realizado en el anterior Ironman se tomará como referencia para la zona 1, 10 METS, equivalente a un ritmo entre 22,5 y 25,6 km/h; la zona 2 estará entre 25,7 y 30,6 km/h (12METS), y la zona 3 en más de 32 km/h (15,8METS). Para el último sector, el de carrera, se tomará como referencia el mejor tiempo realizado en de la maratón, pues la fatiga acumulada a lo largo de todas las pruebas desvirtúa la intensidad en la carrera, y por tanto no es la referencia más exacta y adecuada a tener en cuenta en los entrenamientos. En este caso, se establecerá la zona 1 en 10,5METS, a un ritmo de 5,5min/km, la zona 2 en 11,5METS, a 5min/km, y por último la zona 3 a 4,3min/km, a 12,3METS.

La mayoría del trabajo que se realizará estará dedicado a la zona 1 de entrenamiento. En cuanto a los microciclos dedicados a la zona 2, comprenderán el microciclo de ajuste 28, el microciclo de carga 30, y el microciclo de impacto 32, todos ellos del mesociclo específico III en la etapa específica. Por otra parte, la

etapa precompetitiva comprenderá los microciclos de ajuste 34 y de carga 35 del mesociclo de precompetición. Los microciclos destinados a la preparación de la zona 3 de entrenamiento serán los microciclos de carga 29, y de impacto 31 pertenecientes al mesociclo específico III.

Para el desarrollo de la capacidad de resistencia se prestará mayor importancia al hecho de establecer grandes volúmenes de entrenamiento, por encima de entrenar a elevados ritmos o intensidades.

Es importante establecer y especificar las interacciones positivas y negativas de las cargas de los diferentes segmentos de entrenamiento. En cuanto a las interacciones se refiere, éstas permiten, para la mejora del rendimiento, entrenar el sector o la disciplina de agua intercalada con cualquiera de los otros dos sectores. La carrera y el ciclismo combinadas en la misma sesión, o en sesiones diferentes dentro de un mismo día el mismo día, sin ser ambas de gran volumen, también favorecen la mejora de rendimiento. Siempre es aconsejable utilizar el agua como recuperador muscular. En cuanto a las interacciones negativas, se debe tener en cuenta que no es aconsejable la realización de la carrera antes que el agua, o trabajar un gran volumen de carga en la misma semana de dos sectores seguidos. El ciclismo de larga no debe juntarse con ninguna de los otros dos sectores. Además, debe evitarse que coincida el mismo segmento terrestre los días de recuperación.

Con lo que respecta a la estrategia de entrenamiento de resistencia, ésta será por acentuación. Se desarrollará un segmento de manera prioritaria durante 1 ó 2 microciclos estabilizando los dos restantes, lo que permitirá mantener la forma en todos los sectores. Para el entrenamiento de los diferentes microciclos se emplearán 6 tipos de trabajo diferentes según la carga y la intensidad a la que se deba trabajar. Habrá microciclos de ajuste, donde se preparará al deportista para el siguiente bloque de entrenamiento o para el comienzo de uno nuevo. Se contará también con microciclos de carga, en los que se trabajará a un volumen suficiente para estimular la mejora, sin agotar las reservas. Por otra parte, se trabajará con microciclos de impacto empleados para estimular y fomentar al máximo la adaptación del deportista, para lo cual se emplearán sesiones de carga máxima cuyo objetivo será la acumulación de fatiga y en ausencia de recuperación total. En cuanto a los microciclos de activación, se facilitará la preparación final del deportista para la competición asegurando a su vez la recuperación completa. Por su parte, el microciclo de recuperación, persigue el objetivo de regenerar física y psíquicamente

al deportista. Y por último, se hace referencia al microciclo de competición donde se organizarán, pautarán y establecerán las pautas y las actividades a seguir antes, durante y después de la competición (AnaBurgos, 2014).

Como trabajo complementario, pero igualmente esencial se comentaba al inicio del texto la importancia de incluir entrenamiento de fuerza en las sesiones de entrenamiento como parte de la preparación y acondicionamiento integral del deportista. Con respecto al trabajo de fuerza hay que destacar su gran implicación en el entrenamiento específico de natación, ciclismo y carrera para optimizar el rendimiento. El trabajo de fuerza se realizará previamente al de resistencia. Para sacarle el mayor partido y eficacia a este tipo de entrenamiento, se utilizarán diferentes metodologías dirigidas a trabajar particularmente la fuerza acordes a la planificación establecida; para ello se emplearán ejercicios que impliquen a grandes grupos musculares que provoquen un aumento de la volemia y del flujo y bombeo sanguíneo, con el objetivo de aumentar la oxigenación de la sangre, el consumo de oxígeno máximo, el volumen sistólico y la densidad capilar y mitocondrial, lo que se traducirá en un mayor rendimiento.

La distribución de los métodos destinados al entrenamiento de fuerza serán los siguientes: En el mesociclo introductorio de la etapa general, se utilizará un entrenamiento de adaptación anatómica general, para crear la base de entrenamiento de todo el aparato locomotor. Para ello, se trabajará con ejercicios que combinen grandes grupos musculares con cargas de entrenamiento bajas del 30% de 1RM, en circuito. Se continuará con los dos siguientes mesociclos de la etapa general, los mesociclos básico I y básico II, en los cuales se trabajará la fuerza mediante el método de hipertrofia de modo que se produzcan las adaptaciones fisiológicas necesarias y se adapte al organismo para un posterior entrenamiento de Fuerza Máxima en la etapa específica. Se deberá prestar especial atención a la cantidad de peso, no aumentándolo, debido a las contraindicaciones que ello conlleva en la preparación de un triatlón, y en especial en la modalidad Ironman. Para este trabajo se emplearán ejercicios que impliquen a los grupos musculares que más directamente intervienen y más implicados se encuentran en las diferentes especialidades que componen la prueba, utilizando para ello cargas en torno al 80% de 1RM.

Una vez se alcanza la etapa de entrenamiento específico, hay que tener presente que en los dos primeros mesociclos específicos se trabajará la

coordinación intramuscular. El objetivo, llegados a este punto consistirá en mejorar el reclutamiento de fibras, es decir, el reclutamiento de las unidades motoras del músculo y el aumento de la capacidad de fuerza máxima. Para ello se trabajará la fuerza mediante el método de Fuerza máxima-explosiva empleando ejercicios similares a los del periodo anterior empleando cargas mayores, comprendidas entre 90 al 100%. Además, durante estos dos mesociclos, cada dos semanas aproximadamente, se trabajará la pliometría mediante el trabajo de salto a la comba para la mejora de la eficiencia de la carrera.

En último lugar, durante el último mesociclo específico y el precompetitivo se trabajará la fuerza específica en cada una de las especialidades del triatlón. Es el objetivo final de la preparación. Este entrenamiento va enfocado fundamentalmente a reducir al máximo el riesgo de lesión; además, contribuye a apreciar las mejoras derivadas del entrenamiento y alcanzar el máximo rendimiento. El objetivo será poder mantener la fuerza adquirida durante un largo periodo de tiempo. Para el entrenamiento de este tipo de fuerza entrenaremos teniendo en cuenta cada especialidad en particular, en el agua, en la bicicleta y corriendo, utilizando ejercicios que reproduzcan el gesto técnico de cada modalidad.

Todas las sesiones de entrenamiento irán precedidas de un calentamiento y finalizarán con los estiramientos pertinentes, todos ellos básicos para una correcta preparación. Se realizarán ejercicios de técnica para el calentamiento, movilidad articular, trote con ligeros cambios de ritmo cortos en progresión y estiramientos dinámicos.

Por otra parte, los días en los que se trabaje fuerza, es decir, al final de la sesión de entrenamiento y antes de los estiramientos, se realizará un trabajo de abdominales y región lumbar, para fortalecer el core, fundamental en el desarrollo del entrenamiento de resistencia.

Nuevamente cabe recordar que, para la preparación de un triatlón es importante no entrenar las diferentes disciplinas que lo definen por separado. Entrenar las diferentes disciplinas en mismos días, teniendo en cuenta las interacciones positivas de éstas, es básico para evitar las variables y los desequilibrios que se producen en las transiciones al cambiar de una modalidad a otra, así como mantener una buena técnica al inicio del cambio de disciplina. Estas variables pueden entrenarse visualizando e interiorizando los gestos de cambio y realizándolos mecánicamente con rapidez y precisión en situaciones de fatiga.



Concretamente, en el Ironman de Lanzarote de 2012 se observaron las siguientes diferencias entre los participantes en las distintas transiciones.

IRONMAN LANZAROTE 2012	T1		T2		Tiempo final
	TIEMPO	%	TIEMPO	%	
3 Primeros clasificados	0:03:07	0.58%	0:03:18	0.62%	8:53:52
Mitad de la tabla	0:06:28	0.86%	0:06:17	0.95%	12:28:04
3 últimos clasificados	0:13:43	1.44%	0:14:16	1.49%	15:53:57

Figura 12. Diferencias de tiempo entre los 3 primeros clasificados aficionados en el Ironman Lanzarote 2012, los de mitad de la tabla y los tres últimos clasificados, en la T1 y en la T2 (Ortega Díez, 2013)

Para el entrenamiento de las transiciones, no hay que ceñirse a la zona de boxes desde la entrada hasta la salida con la bici en la T1, o desde la entrada con la bici hasta la salida de área para correr, sino que incluirá como transición en sí misma todo aquel periodo en el que los aspectos técnicos y tácticos han de tenerse en cuenta, es decir, desde los momentos previos antes de alcanzara cualquier punto de transición hasta los momentos inmediatamente después a una transición después cuando tiene lugar el inicio de la siguiente disciplina. Resulta por tanto, imprescindible entrenar tanto los desequilibrios físicos que se producen en el triatleta durante la transición de nadar a pedalear y de pedalear a correr, como los desajustes fisiológicos, respiratorios y circulatorios, que se producen en el deportista en estos intervalos de tiempo.

Sabiendo qué y cómo se va a entrenar en cada microciclo, se procede ahora a detallar cada sesión de entrenamiento. Lo primero que se especificará será el trabajo de los distintos tipos de fuerza, detallando los ejercicios, repeticiones, series y descansos o periodos de recuperación que se van a realizar a lo largo de las diferentes etapas para el desarrollo de esta cualidad. Es necesario puntualizar que, durante los microciclos de recuperación de todas las etapas se realizará el trabajo de fuerza con la menor carga utilizada en ese mesociclo.

A lo largo del mesociclo introductorio (3 semanas), se trabajará fuerza general, mediante un circuito de ejercicios con cargas de un 30% de 1RM, sin llegar en ningún momento al máximo de repeticiones posibles. Se realizarán dos vueltas con una duración total de 30 minutos y se incluirá al circuito con una pausa entre circuitos de 5 minutos. El circuito constará de diez ejercicios, 5 de ellos de pierna y los otros 5 de hombro, espalda, pectoral, bíceps y tríceps respectivamente. La pausa entre ejercicios será de unos 15", y el número de repeticiones será de 20. La secuencia de entrenamiento será la siguiente:

**Tabla 5. Circuito de ejercicios de Adaptación anatómica general.**

Pierna	Hombro	Pierna	Espalda	Pierna	Pectoral	Pierna	Bíceps	Pierna	Tríceps
Sentadillas	Press Militar	Split	Remo	Split	Flexiones	Zancada a banco	Curl de bíceps	Zancada a banco	Patada de tríceps

Durante los mesociclos Básico I y Básico II, se comenzará a desarrollar un trabajo de fuerza hipertrofia. Como ya se ha comentado anteriormente, se prestará especial atención a no producir incrementos de peso en nuestro atleta. Este tipo de fuerza se trabajará en un total de dos mesociclos de 4 semanas cada uno. En el mesociclo básico I y II, la secuencia de entrenamiento será la siguiente:

**Tabla 6. Trabajo de fuerza mesociclos básico I y básico II.**

Mesociclo	Microciclo	Ejercicios	Repeticiones	Series	Intensidad	Recuperación
Específico I	4	7	10	3	80%	1'P series-2'P ejercicios
	5	7	12	3	80%	1'P series-2'P ejercicios
	6	7	8	3	80%	1'P series-2'P ejercicios
	7	7	10	2	80%	1'P series-2'P ejercicios
Específico II	8	7	12-10-8	3	80%	1'P series-2'P ejercicios
	9	7	10-10-8	3	80%	1'P series-2'P ejercicios
	10	7	8-10-12	3	80%	1'P series-2'P ejercicios
	11	7	12-10-8	2	80%	1'P series-2'P ejercicios

Los ejercicios a realizar serán Sentadillas, Split, Zancada a banco, Prensa horizontal, Peso muerto, Gemelos en peso libre y Sóleo en máquina.

Al finalizar esta etapa, se iniciará el mesociclo específico I y el mesociclo específico II. En ellos se modificará la metodología de entrenamiento de fuerza hacia un trabajo de fuerza máxima-explosiva. Este trabajo tendrá una duración de 30 minutos. Aproximadamente cada dos semanas se trabajará con la comba 5 minutos, para realizar un trabajo de pliometría, cuyo objetivo será conseguir aumentar los niveles de fuerza elástica-explosiva, para poder mejorar el rendimiento, a través de la mejora en la economía de carrera.

Una vez se comienza la etapa específica, se desarrollará, durante los dos primeros mesociclos, la fuerza máxima-explosiva como método de entrenamiento de la fuerza (16 semanas en total). Para ello, se emplearán cargas por encima del 80% de 1RM. Cada semana se reajustará la 1RM, sin necesidad de realizar una prueba específica de 1RM, debido a las ganancias de fuerza que se vayan consiguiendo. Los ejercicios a realizar incluirán: Sentadillas, Zancada, Prensa y Peso muerto. Se realizarán 4 series con 2-3 repeticiones de la siguiente manera:

**Tabla 7. Trabajo de fuerza mesociclos específico I y específico II**

<b>Fuerza máxima</b>	<b>Carga (1RM)</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Recuperación</b>
Primera serie	90%	3	3'P
Segunda serie	90%	3	3'P
Tercera serie	95%	2	3'P
Cuarta serie	95%	2	3'P

En la última etapa del periodo preparatorio, específica III, dará comienzo el entrenamiento de fuerza de cada una de las disciplinas de manera específica. Se trabajará la fuerza en el sector de natación, en base a un trabajo específico en el agua mediante nado con palas para aumentar la superficie de propulsión de la mano en el agua obligando al triatleta a una mayor implicación muscular; y mediante el nado con arrastre, sujetando elementos a la cintura del deportista para aumentar su resistencia al avance en el agua. El objetivo de la fuerza específica en el sector de ciclismo será mejorar la capacidad de realizar la pedalada con mayor potencia. Se emplearán para ello métodos de entrenamiento en cuesta y entrenamientos en rodillo utilizando una alta resistencia y poca cadencia, e incluso se podría plantear alguna sesión de ciclo indoor. El trabajo de cuestas también será el empleado en el sector de carrera. Además, para realizar estos entrenamientos se trabajará en las zonas 2 y 3 según el microciclo.

Una vez establecido el trabajo de fuerza, la planificación detallada de los microciclos será la siguiente:

**Periodo preparatorio.**

**Etapas general.**

*Mesociclo Introdutorio.*

**Tabla 8. Mesociclo introductorio. Microciclo de ajuste 1. Desarrollo de Natación**

<b>Mesociclo Introdutorio - Microciclo 1</b>							
<b>AJUSTE - Desarrollo Natación</b>							
<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>TOTAL</b>
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
1º- 20min - 900m	2º- 40min - 1800m	1º- 20min - 900m	1º- 40min - 1800m	2º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m		2h40min - 7,2km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
2º- 40min - 15/17km		2º- 40min - 15/17km			2º- 30min - 11,2/12,8km	1º - 1h - 22,5/ 25,6km	2h50min - 63,7/ 72,4km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
	3º- 30min - 5,5km		2º- 30min - 5,5km	3º- 30min - 5,5km	3º- 20min - 3,6km		1h50min - 20,1km
Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza
	1º. A.A.G			1º. A.A.G			2
<b>TOTAL</b>							
1h - 15,9/ 17,9km	1h10min - 7,3km	1h - 15,9/ 17,9km	1h10min - 7,3km	50min - 12,1/ 13,7km	1h10min - 15,7/ 17,3km	1h - 22,5/ 25,6km	6h20min - 91/ 99,7km

**Tabla 9. Mesociclo introductorio. Microciclo de carga 2. Desarrollo de carera**

<b>Mesociclo Introductorio - Microciclo 2</b>							
<b>CARGA - Desarrollo Carrera</b>							
<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>TOTAL</b>
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
1º- 20min - 900m	2º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m	2º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m		2h - 5,4km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
	3º- 40min - 15/17km			3º- 40min - 15/17km		1º- 30min - 11,2/12,8km	1h30min - 41,2/46,8km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
2º- 50min - 9,1km		2º- 50min - 9,1km	2º- 50min - 9,1km		2º- 50min - 9,1km	2º- 50min - 9,1km	4h10min - 45,5km
Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza
	1º. A.A.G			1º. A.A.G			2
<b>TOTAL</b>							
1h10min - 10km	1h - 15,9/17,9km	1h10min - 10km	1h10min - 10km	1h - 15,9/17,9km	1h10min - 10km	1h20min - 20,3/21,9km	7h40min - 92,1/97,7km

**Tabla 10. Mesociclo introductorio. Microciclo de carga 3. Desarrollo de Ciclismo**

<b>Mesociclo Introductorio - Microciclo 3</b>							
<b>CARGA - Desarrollo Ciclismo</b>							
<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>TOTAL</b>
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
1º - 20min - 900m	1º - 20min - 900m	2º - 20min - 900m	1º - 20min - 900m	2º - 20min - 900m	1º - 20min - 900m		2h - 5,4km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
2º - 50min - 18,7/ 21,3km	2º - 50min - 18,7/ 21,3km		2º - 50min - 18,7/ 21,3km		2º - 50min - 18,7/ 21,3km	1º - 1h - 22,5/ 25,6km	4h20min - 97,3/ 110,8km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
		3º - 30min - 5,5km		3º - 30min - 5,5km		2º - 20min - 3,6km	1h20min - 14,6km
Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza
		1º. A.A.G		1º. A.A.G			2
<b>TOTAL</b>							
1h10min - 19,6/ 22,2km	1h10min - 19,6/ 22,2km	50min - 6,4km	1h10min - 19,6/ 22,2km	50min - 6,4km	1h10min - 19,6/ 22,2km	1h20min - 26,1/ 29,2km	7h40min - 117,3/ 130,8km

### Mesociclo Básico I.

**Tabla 11. Mesociclo básico I. Microciclo de carga 4. Desarrollo de Natación**

<b>Mesociclo Básico I - Microciclo 4</b>							
<b>CARGA - Desarrollo Natación</b>							
<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>TOTAL</b>
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
2º- 30min - 1380m	1º- 40min - 1800m	2º- 30min - 1380m	1º- 40min - 1800m	2º- 30min - 1380m	1º- 30min - 1380m		3h 20min - 9,12km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
3º - 1h - 22,5/ 25,6km		3º - 1h - 22,5/ 25,6km			2º- 40min - 15/17km	1º - 1h15min - 28,1/ 32km	3h55min - 88,1/ 100,2km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
	2º- 45min - 8,1km		2º- 45min - 8,1km	3º- 45min - 8,1km	3º- 30min - 5,5km		2h45min - 29,8km
Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza
1º Hipertrofia		1º Hipertrofia		1º Hipertrofia			3
<b>TOTAL</b>							
1h30min - 23,9/27km	1h25min - 9,9km	1h30min - 23,9/27km	1h25min - 9,9km	1h25min - 9,9km	1h40min - 21,9/ 23,9km	1h - 28,1/ 32km	10h - 121,4/ 132,7km

**Tabla 12. Mesociclo básico I. Microciclo de carga 5. Desarrollo Carrera**

<b>Mesociclo Básico I - Microciclo 5</b>							
<b>CARGA - Desarrollo Carrera</b>							
<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>TOTAL</b>
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
2º- 30min - 1380m	1º- 30min - 1380m	2º- 30min - 1380m	1º- 30min - 1380m	1º- 30min - 1380m	2º- 30min - 1380m		3h - 8,3km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
	2º - 1h15min - 28,1/ 32km			2º - 1h15min - 28,1/ 32km		1º- 40min - 15/17km	2h40min - 71,2/ 81km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
3º-1h -11km		3º-1h -11km	2º-1h -11km		3º-1h -11km	2º-1h -11km	5h - 55km
Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza
1º Hipertrofia		1º Hipertrofia			1º Hipertrofia		3
<b>TOTAL</b>							
1h30min - 12,38km	1h45min - 29,5/ 33,4km	1h30min - 12,38km	1h30min - 12,38km	1h45min - 29,5/ 33,4km	1h30min - 12,38km	1h40min - 26/28km	10h30min - 134,5/ 144,3km



**Tabla 13. Mesociclo básico I. Microciclo de impacto 6. Desarrollo Ciclismo**

<b>Mesociclo Básico I - Microciclo 6</b>							
<b>IMPACTO - Desarrollo Ciclismo</b>							
<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>TOTAL</b>
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
2º- 30min - 1380m	1º- 30min - 1380m	1º- 30min - 1380m	2º- 30min - 1380m	1º- 30min - 1380m	2º- 30min - 1380m		3h - 8,3km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
3º - 1h 30min - 33,75/ 38,4km	2º - 1h 30min - 33,75/ 38,4km		3º - 1h 30min - 33,75/ 38,4km		3º - 1h 30min - 33,75/ 38,4km	1º - 1h 15min - 28,1/ 32km	7h - 163,1/ 185,6km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
		2º- 45min - 8,1km		2º- 45min - 8,1km		2º- 30min - 5,5km	2h - 21,7km
Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza
1º Hipertrofia			1º Hipertrofia		1º Hipertrofia		3
<b>TOTAL</b>							
2h - 35,13/ 39,8km	2h - 35,13/ 39,8km	1h15min - 9,48km	2h - 35,13/ 39,8km	1h 15min - 9,48km	2h - 35,13/ 39,8km	1h45min - 33,6/ 37,5km	12h - 193,1/ 215,6km

Tabla 14. Mesociclo básico I. Microciclo de recuperación 7

Mesociclo Básico I - Microciclo 7							
RECUPERACIÓN							
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	TOTAL
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
1º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m	2º- 45min - 2070m		2h 25min - 6,57km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
2º- 40min - 15/17km		2º- 40min - 15/17km				1º - 1h - 22,5/ 25,6km	2h20min - 52,5/ 59,6km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
	2º- 30min - 5,5km		2º- 30min - 5,5km	2º- 30min - 5,5km			1h30min - 16,5km
Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza
					1º Hipertrofia		1
TOTAL							
1h - 15,9/ 17,9km	50min - 6,4km	1h - 15,9/ 17,9km	50min - 6,4km	50min - 6,4km	45min - 2,07km	1h - 22,5/ 25,6km	6h15min - 75,57/ 82,67km

## Mesociclo Básico II.

**Tabla 15. Mesociclo básico II. Microciclo de ajuste 8. Desarrollo Natación**

<b>Mescociclo Básico II - Microciclo 8</b>							
<b>AJUSTE - Desarrollo Natación</b>							
<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>TOTAL</b>
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
2º- 40min - 1800m	1º- 50min - 2300m	2º- 40min - 1800m	1º- 50min - 2300m	2º- 50min - 2300m	1º- 30min - 1380m		4h20min - 11,88km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
3º - 1h - 22,5/ 25,6km		3º - 1h - 22,5/ 25,6km			2º- 40min - 15/17km	1º - 1h30min - 33,75/ 38,4km	4h10min - 93,75/ 106,6km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
	2º- 45min - 8,1km		2º- 45min - 8,1km	3º- 45min - 8,1km	3º- 30min - 5,5km		2h45min - 29,8km
Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza
1º Hipertrofia		1º Hipertrofia		1º Hipertrofia			3
<b>TOTAL</b>							
1h40min - 24,3/ 27,4km	1h35min - 10,4km	1h40min - 24,3/ 27,4km	1h35min - 10,4km	1h35min - 10,4km	1h40min - 21,9/ 23,9km	1h15min - 33,75/ 38,4km	11h 15min- 135,4/ 148,3km

**Tabla 16. Mesociclo básico II. Microciclo de carga 9. Desarrollo Carrera**

<b>Mesociclo Básico II - Microciclo 9</b>							
<b>CARGA - Desarrollo Carrera</b>							
<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>TOTAL</b>
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
2º- 30min - 1380m	1º- 30min - 1380m	2º- 30min - 1380m	1º- 30min - 1380m	1º- 30min - 1380m	2º- 30min - 1380m		3h - 8,3km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
	2º - 1h15min - 28,1/ 32km			2º - 1h15min - 28,1/ 32km		1º- 40min - 15/17km	2h40min - 71,2/ 81km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
3º-1h -11km		3º-1h -11km	2º-1h15min - 13,63km		3º-1h -11km	2º-1h15min - 13,63km	5h30min - 60,26km
Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza
1º Hipertrofia		1º Hipertrofia			1º Hipertrofia		3
<b>TOTAL</b>							
1h30min - 12,38km	1h45min - 29,5/ 33,4km	1h30min - 12,38km	1h45min - 15km	1h45min - 29,5/ 33,4km	1h30min - 12,38km	1h55min - 28,63/ 30,63km	11h10min - 139,76/ 149,56km

Tabla 17. Mesociclo básico II. Microciclo de impacto 10. Desarrollo Ciclismo

Mesociclo Básico II - Microciclo 10							
IMPACTO - Desarrollo Ciclismo							
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	TOTAL
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
2º- 30min - 1380m	1º- 30min - 1380m	1º- 30min - 1380m	2º- 30min - 1380m	1º- 30min - 1380m	2º- 30min - 1380m		3h - 8,3km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
3º - 1h 45min - 39,37/ 44,8km	2º - 1h 30min - 33,75/ 38,4km		3º - 1h 45min - 39,37/ 44,8km		3º - 1h 45min - 39,37/ 44,8km	1º - 1h 15min - 28,1/ 32km	8h - 180/ 204,8km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
		2º- 45min - 8,1km		2º- 45min - 8,1km		2º- 30min - 5,5km	2h - 21,7km
Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza
1º Hipertrofia			1º Hipertrofia		1º Hipertrofia		3
TOTAL							
2h15min - 40,75/ 46,2km	2h - 35,13/ 39,8km	1h15min - 9,48km	2h15min - 40,75/ 46,2km	1h15min - 9,48km	2h15min - 40,75/ 46,2km	1h45min - 33,6/ 37,5km	13h - 210/ 234,8km

Tabla 18. Mesociclo básico II. Microciclo de recuperación 11

Mesociclo Básico II - Microciclo 11							
RECUPERACIÓN							
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	TOTAL
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
1º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m	2º- 45min - 2070m		2h 25min - 6,57km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
2º- 40min - 15/17km		2º- 40min - 15/17km				1º - 1h - 22,5/ 25,6km	2h20min - 52,5/ 59,6km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
	2º- 30min - 5,5km		2º- 30min - 5,5km	2º- 30min - 5,5km			1h30min - 16,5km
Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza
					1º Hipertrofia		1
TOTAL							
1h - 15,9/ 17,9km	50min - 6,4km	1h - 15,9/ 17,9km	50min - 6,4km	50min - 6,4km	45min - 2,07km	1h - 22,5/ 25,6km	6h15min - 75,57/ 82,67km

***Etapas específicas.***

***Mesociclo Específico I***

**Tabla 19. Mesociclo específico I. Microciclo de ajuste 12. Desarrollo Natación**

<b>Mesociclo Específico I - Microciclo 12</b>							
<b>AJUSTE - Desarrollo Natación</b>							
<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>TOTAL</b>
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
2º- 50min - 2300m	1º- 1h - 2760m	2º- 50min - 2300m	1º- 1h - 2760m	1º- 50min - 2300m	1º- 40min - 1840m		5h10min - 14,26km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
3º - 1h15min - 28,12/ 32km		3º - 1h15min - 28,12/ 32km			2º- 50min - 18,75/ 21,33km	1º - 1h30 - 33,75/ 38,4km	4h50min - 108,74/ 123,73km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
	2º- 1h - 11km		2º- 1h - 11km	1º- 1h - 11km	3º- 40min - 7,27km		3h40min - 40,27km
Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza
1º Máx-exp		1º Máx-exp		1º Máx-exp			3
<b>TOTAL</b>							
2h5min - 30,42/ 60,12km	1h - 13,3km	2h5min - 30,42/ 60,12km	1h - 13,3km	1h50min - 13,3km	2h10min - 27,86/ 30,44km	1h30min - 33,75/ 38,4km	13h40min - 163,27/ 178,26km

**Tabla 20. Mesociclo específico I. Microciclo de carga 13. Desarrollo Carrera**

<b>Mesociclo Específico I - Microciclo 13</b>							
<b>CARGA - Desarrollo Carrera</b>							
<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>TOTAL</b>
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
2º- 30min - 1380m	1º- 30min - 1380m	1º- 30min - 1380m	2º- 30min - 1380m	1º- 30min - 1380m	2º- 30min - 1380m		3h - 8,3km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
	2º - 1h 30min - 33,75/ 38,4km			2º - 1h 30min - 33,75/ 38,4km		1º - 1h - 22,5/ 25,6km	4h - 90/ 102,4km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
3º-1h15min - 13,63km		3º-1h -11km	2º-1h30min - 16,36km		3º-1h -11km	2º-1h30min - 16,36km	6h15min - 68,35km
Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza
1º Máx-exp		1º Máx-exp			1º Máx-exp		3
<b>TOTAL</b>							
1h45min - 15km	2h - 35,13/ 39,78km	1h30min - 12,38km	2h - 17,74km	2h - 35,13/ 39,78km	1h30min - 12,38km	2h30min - 38,86/ 41,96km	14h45min - 166,65/ 179km



**Tabla 21. Mesociclo específico I. Microciclo de carga 14. Desarrollo Ciclismo**

<b>Mesociclo Específico I - Microciclo 14</b>							
<b>CARGA - Desarrollo Ciclismo</b>							
<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>TOTAL</b>
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
2º- 30min - 1380m	1º- 30min - 1380m	1º- 30min - 1380m	2º- 30min - 1380m	1º- 30min - 1380m	2º- 30min - 1380m		3h - 8,3km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
3º - 1h 45min - 39,37/ 44,8km	2º - 1h 30min - 33,75/ 38,4km		3º - 1h 45min - 39,37/ 44,8km		3º - 1h 45min - 39,37/ 44,8km	1º - 1h 30min - 33,75/ 38,4km	8h15min - 185,61/ 211,2km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
		2º- 1h - 11km		2º- 1h - 11km		2º- 45min - 8,18km	2h45min - 30,18km
Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza
1º Máx-exp			1º Máx-exp		1º Máx-exp		3
<b>TOTAL</b>							
2h15min - 40,75/ 46,18km	2h - 35,13/ 39,78km	1h30min - 12,38km	2h15min - 40,75/ 46,18km	1h30min - 12,38km	2h15min - 40,75/ 46,18km	2h15min - 41,93/ 46,58km	14h - 224,1/ 249,68km

**Tabla 22. Mesociclo específico I. Microciclo de recuperación 15**

<b>Mesociclo Específico I - Microciclo 15</b>							
<b>RECUPERACIÓN</b>							
<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>TOTAL</b>
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
1º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m	2º- 45min - 2070m		2h 25min - 6,57km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
2º- 40min - 15/17km		2º- 40min - 15/17km				1º - 1h - 22,5/ 25,6km	2h20min - 52,5/ 59,6km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
	2º- 30min - 5,5km		2º- 30min - 5,5km	2º- 30min - 5,5km			1h30min - 16,5km
Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza
					1º Máx-exp		1
<b>TOTAL</b>							
1h - 15,9/ 17,9km	50min - 6,4km	1h - 15,9/ 17,9km	50min - 6,4km	50min - 6,4km	45min - 2,07km	1h - 22,5/ 25,6km	6h15min - 75,57/ 82,67km

**Tabla 23. Mesociclo específico I. Microciclo de carga 16. Desarrollo Natación**

<b>Mesociclo Específico I - Microciclo 16</b>							
<b>CARGA - Desarrollo Natación</b>							
<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>TOTAL</b>
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
2º- 1h - 2760m	1º- 50min - 2300m	2º- 1h - 2760m	1º- 50min - 2300m	1º- 1h - 2760m	1º- 40min - 1840m		5h20min - 14,72km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
3º - 1h 30min - 33,75/ 38,4km		3º - 1h 30min - 33,75/ 38,4km			2º- 50min - 18,75/ 21,33km	1º - 2h - 45/ 51,2km	5h50min - 131,25/ 149,33km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
	2º- 1h - 11km		2º- 1h - 11km	1º- 1h - 11km	3º- 40min - 7,27km		3h40min - 40,27km
Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza
1º Máx-exp		1º Máx-exp		1º Máx-exp			3
<b>TOTAL</b>							
2h30min - 36,51/ 41,16km	1h50min - 13,3km	2h30min - 36,51/ 41,16km	1h50min - 13,3km	2h - 13,76km	2h10min - 27,86/ 30,44km	2h - 45/ 51,2km	14h50min- 186,24/ 204,32km

**Tabla 24. Mesociclo específico I. Microciclo de impacto 17. Desarrollo Carrera**

<b>Mesociclo Específico I - Microciclo 17</b>							
<b>IMPACTO - Desarrollo Carrera</b>							
<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>TOTAL</b>
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
2º- 45min - 2070m	1º- 45min - 2070m	2º- 45min - 2070m	1º- 45min - 2070m	1º- 45min - 2070m	2º- 45min - 2070m		4h30min - 12,42km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
	2º - 1h 30min - 33,75/ 38,4km			2º - 1h 30min - 33,75/ 38,4km		1º - 1h - 22,5/ 25,6km	4h - 90/ 102,4km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
3º-1h30min - 16,36km		3º-1h30min - 16,36km	2º-1h45min - 19km		3º-1h30min - 16,36km	2º-1h45min - 19km	8h - 87,1km
Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza
1º Máx-exp		1º Máx-exp			1º Máx-exp		3
<b>TOTAL</b>							
2h15min - 18,43km	2h15min - 35,82/ 40,5km	2h15min - 18,43km	2h15min - 18,43km	2h15min - 35,82/ 40,5km	2h15min - 18,43km	2h45min - 41,5/ 44,6km	16h30min - 189,52/ 201,92km

**Tabla 25. Mesociclo específico I. Microciclo de impacto 18. Desarrollo Ciclismo**

<b>Mesociclo Específico I - Microciclo 18</b>							
<b>IMPACTO - Desarrollo Ciclismo</b>							
<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>TOTAL</b>
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
2º - 45min - 2070m	1º - 45min - 2070m	1º - 45min - 2070m	2º - 45min - 2070m	1º - 45min - 2070m	2º - 45min - 2070m		4h30min - 12,42km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
3º - 2h - 45/ 51,2km	2º - 2h15min - 50,62/ 57,6km		3º - 2h - 45/ 51,2km		3º - 2h - 45/ 51,2km	1º - 1h 45min - 39,37/ 44,8km	10h - 225/ 256km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
		2º - 1h - 11km		2º - 1h - 11km		2º - 45min - 8,18km	2h45min - 30,18km
Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza
1º Máx-exp			1º Máx-exp		1º Máx-exp		3
<b>TOTAL</b>							
2h45min - 47,07/ 53,27km	3h - 52,69/ 59,67km	1h45min - 13,07km	2h45min - 47,07/ 53,27km	1h45min - 13,07km	2h45min - 47,07/ 53,27km	2h30min - 47,55/ 52,98km	17h15min - 267,6/ 298,6km

**Tabla 26. Mesociclo específico I. Microciclo de recuperación 19**

<b>Mesociclo Específico I - Microciclo 19</b>							
<b>RECUPERACIÓN</b>							
<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>TOTAL</b>
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
1º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m	2º- 45min - 2070m		2h 25min - 6,57km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
2º- 40min - 15/17km		2º- 40min - 15/17km				1º - 1h - 22,5/ 25,6km	2h20min - 52,5/ 59,6km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
	2º- 30min - 5,5km		2º- 30min - 5,5km	2º- 30min - 5,5km			1h30min - 16,5km
Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza
					1º Máx-exp		1
<b>TOTAL</b>							
1h - 15,9/ 17,9km	50min - 6,4km	1h - 15,9/ 17,9km	50min - 6,4km	50min - 6,4km	45min - 2,07km	1h - 22,5/ 25,6km	6h15min - 75,57/ 82,67km

### *Mesociclo Específico II*

**Tabla 27. Mesociclo específico II. Microciclo de ajuste 20. Desarrollo Natación**

<b>Mesociclo Específico II - Microciclo 20</b>							
<b>AJUSTE - Desarrollo Natación</b>							
<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>TOTAL</b>
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
2º- 1h - 2760m	1º- 1h - 2760m	2º- 1h - 2760m	1º- 1h - 2760m	1º- 1h - 2760m	1º- 40min - 1840m		5h40min - 15,64km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
3º - 1h15min - 28,12/ 32km		3º - 1h15min - 28,12/ 32km			2º- 1h - 22,5/ 25,6km	1º - 1h30 - 33,75/ 38,4km	5h - 112,49/ 128km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
	2º- 1h - 11km		2º- 1h - 11km	1º- 1h - 11km	3º- 40min - 7,27km		3h40min - 40,27km
Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza
1º Máx-exp		1º Máx-exp		1º Máx-exp			3
<b>TOTAL</b>							
2h15min - 30,88/ 34,76km	2h - 13,76km	2h15min - 30,88/ 34,76km	2h - 13,76km	2h - 13,76km	2h20min - 31,61/ 34,71km	1h30min - 33,75/ 38,4km	14h50min- 168,4/ 183,91km

**Tabla 28. Mesociclo específico II. Microciclo de carga 21. Desarrollo Carrera**

<b>Mesociclo Específico II - Microciclo 21</b>							
<b>CARGA - Desarrollo Carrera</b>							
<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>TOTAL</b>
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
2º- 30min - 1380m	1º- 30min - 1380m	1º- 30min - 1380m	2º- 30min - 1380m	1º- 30min - 1380m	2º- 30min - 1380m		3h - 8,3km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
	2º - 1h 30min - 33,75/ 38,4km			2º - 1h 30min - 33,75/ 38,4km		1º - 1h - 22,5/ 25,6km	4h - 90/ 102,4km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
3º-1h15min - 13,63km		3º-1h15min - 13,63km	2º-1h30min - 16,36km		3º-1h15min - 13,63km	2º-1h30min - 16,36km	6h45min - 73,61km
Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza
1º Máx-exp		1º Máx-exp			1º Máx-exp		3
<b>TOTAL</b>							
1h45min - 15km	2h - 35,13/ 39,78km	1h45min - 15km	2h - 17,74km	2h - 35,13/ 39,78km	1h45min - 15km	2h30min - 38,86/ 41,96km	13h45min - 171,91/ 184,31km



Tabla 29. Mesociclo específico II. Microciclo de carga 22. Desarrollo Ciclismo

Mesociclo Específico II - Microciclo 22							
CARGA - Desarrollo Ciclismo							
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	TOTAL
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
2º- 30min - 1380m	1º- 30min - 1380m	1º- 30min - 1380m	2º- 30min - 1380m	1º- 30min - 1380m	2º- 30min - 1380m		3h - 8,3km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
3º - 1h 45min - 39,37/ 44,8km	2º - 1h45min - 39,37/ 44,8km		3º - 1h 45min - 39,37/ 44,8km		3º - 1h 45min - 39,37/ 44,8km	1º - 1h 45min - 39,37/ 44,8km	8h45min - 196,85/ 224km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
		2º- 1h - 11km		2º- 1h - 11km		2º- 45min - 8,18km	2h45min - 30,18km
Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza
1º Máx-exp			1º Máx-exp		1º Máx-exp		3
TOTAL							
2h15min - 40,75/ 46,18km	2h15min - 40,75/ 46,18km	1h30min - 12,38km	2h15min - 40,75/ 46,18km	1h30min - 12,38km	2h15min - 40,75/ 46,18km	2h15min - 41,93/ 46,58km	14h30min - 235,33/ 262,48km

Tabla 30. Mesociclo específico II. Microciclo de recuperación 23

Mesociclo Específico II - Microciclo 23							
RECUPERACIÓN							
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	TOTAL
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
1º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m	2º- 45min - 2070m		2h 25min - 6,57km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
2º- 40min - 15/17km		2º- 40min - 15/17km				1º - 1h - 22,5/ 25,6km	2h20min - 52,5/ 59,6km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
	2º- 30min - 5,5km		2º- 30min - 5,5km	2º- 30min - 5,5km			1h30min - 16,5km
Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza
					1º Máx-exp		1
TOTAL							
1h - 15,9/ 17,9km	50min - 6,4km	1h - 15,9/ 17,9km	50min - 6,4km	50min - 6,4km	45min - 2,07km	1h - 22,5/ 25,6km	6h15min - 75,57/ 82,67km

**Tabla 31. Mesociclo específico II. Microciclo de carga 24. Desarrollo Natación**

<b>Mesociclo Específico II - Microciclo 24</b>							
<b>CARGA - Desarrollo Natación</b>							
<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>TOTAL</b>
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
2º- 1h - 2760m	1º- 1h15min - 3450m	2º- 1h - 2760m	1º- 1h15min - 3450m	1º- 1h15min - 3450m	1º- 1h - 2760m		6h45min - 18,63km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
3º - 1h 30min - 33,75/ 38,4km		3º - 1h 30min - 33,75/ 38,4km			2º- 50min - 18,75/ 21,33km	1º - 2h - 45/ 51,2km	5h50min - 131,25/ 149,33km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
	2º- 1h - 11km		2º- 1h - 11km	1º- 1h - 11km	3º- 40min - 7,27km		3h40min - 40,27km
Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza
1º Máx-exp		1º Máx-exp		1º Máx-exp			3
<b>TOTAL</b>							
2h30min - 36,51/ 41,16km	2h15min - 14,45km	2h30min - 36,51/ 41,16km	2h15min - 14,45km	2h15min - 14,45km	2h10min - 27,86/ 30,44km	2h - 45/ 51,2km	16h15min- 190,15/ 208,23km

**Tabla 32. Mesociclo específico II. Microciclo de impacto 25. Desarrollo Carrera**

<b>Mesociclo Específico II - Microciclo 25</b>							
<b>IMPACTO - Desarrollo Carrera</b>							
<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>TOTAL</b>
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
2º- 45min - 2070m	1º- 45min - 2070m	2º- 45min - 2070m	1º- 45min - 2070m	1º- 45min - 2070m	2º- 45min - 2070m		4h30min - 12,42km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
	2º - 1h 30min - 33,75/ 38,4km			2º - 1h 30min - 33,75/ 38,4km		1º - 1h - 22,5/ 25,6km	4h - 90/ 102,4km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
3º-1h45min - 19km		3º-1h30min - 16,36km	2º-1h45min - 19km		3º-1h30min - 16,36km	2º-1h45min - 19km	8h15min - 89,74km
Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza
1º Máx-exp		1º Máx-exp			1º Máx-exp		3
<b>TOTAL</b>							
2h30min - 21,07km	2h15min - 35,82/ 40,5km	2h15min - 18,43km	2h30min - 21,07km	2h15min - 35,82/ 40,5km	2h15min - 18,43km	2h45min - 41,5/ 44,6km	16h30min - 192,16/ 204,56km

**Tabla 33. Mesociclo específico II. Microciclo de impacto 26. Desarrollo Ciclismo**

<b>Mesociclo Específico II - Microciclo 26</b>							
<b>IMPACTO - Desarrollo Ciclismo</b>							
<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>TOTAL</b>
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
2º - 45min - 2070m	1º - 45min - 2070m	1º - 45min - 2070m	2º - 45min - 2070m	1º - 45min - 2070m	2º - 45min - 2070m		4h30min - 12,42km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
3º - 2h - 45/ 51,2km	2º - 2h 15min - 50,62/ 57,6km		3º - 2h - 45/ 51,2km		3º - 2h - 45/ 51,2km	1º - 2h 15min - 50,62/ 56,7km	10h30min - 236,24/ 268,8km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
		2º - 1h - 11km		2º - 1h - 11km		2º - 45min - 8,18km	2h45min - 30,18km
Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza
1º Máx-exp			1º Máx-exp		1º Máx-exp		3
<b>TOTAL</b>							
2h45min - 47,07/ 53,27km	3h - 52,69/ 59,67km	1h45min - 13,07km	2h45min - 47,07/ 53,27km	1h45min - 13,07km	2h45min - 47,07/ 53,27km	3h - 58,8/ 64,88km	17h45min - 278,84/ 311,4km

Tabla 34. Mesociclo específico II. Microciclo de recuperación 27

Mesociclo Específico II - Microciclo 27							
RECUPERACIÓN							
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	TOTAL
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
1º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m	2º- 45min - 2070m		2h 25min - 6,57km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
2º- 40min - 15/17km		2º- 40min - 15/17km				1º - 1h - 22,5/ 25,6km	2h20min - 52,5/ 59,6km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
	2º- 30min - 5,5km		2º- 30min - 5,5km	2º- 30min - 5,5km			1h30min - 16,5km
Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza
					1º Máx-exp		1
TOTAL							
1h - 15,9/ 17,9km	50min - 6,4km	1h - 15,9/ 17,9km	50min - 6,4km	50min - 6,4km	45min - 2,07km	1h - 22,5/ 25,6km	6h15min - 75,57/ 82,67km

### Mesociclo Específico III

**Tabla 35. Mesociclo específico III. Microciclo de ajuste 28. Desarrollo Natación**

<b>Mesociclo Específico III - Microciclo 28</b>							
<b>AJUSTE - Desarrollo Natación</b>							
<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>TOTAL</b>
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
1º- 1h - 2760m	1º- 30 min / 3º- 30min - 2760m	1º- 1h - 2760m	1º- 30 min / 3º- 30min - 2760m	1º- 30 min / 3º- 30min - 2760m	1º- 1h - 2760m		6h - 13,8km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
2º - 1h 30min - 33,75/ 38,4km		2º - 1h 30min - 33,75/ 38,4km			2º- 50min - 18,75/ 21,33km	1º - 2h - 45/ 51,2km	5h50min - 131,25/ 149,33km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
	4º- 1h - 11km		4º- 1h - 11km	4º- 1h - 11km	3º- 40min - 7,27km		3h40min - 40,27km
Fuerza NAT	Fuerza NAT	Fuerza NAT	Fuerza NAT	Fuerza NAT	Fuerza NAT	Fuerza NAT	Fuerza NAT
	2º- Zona 2 - Palas - 20min - 1100m		2º- Zona 2 - Palas - 20min - 1100m	2º- Zona 2 - Palas - 20min - 1100m			1h - 3,3km
<b>TOTAL</b>							
2h30min - 36,51/ 41,16km	2h20min - 14,86km	2h30min - 36,51/ 41,16km	2h20min - 14,86km	2h20min - 14,86km	2h10min - 27,86/ 30,44km	2h - 45/ 51,2km	16h30min- 188,62/ 206,7km

**Tabla 36. Mesociclo específico III. Microciclo de carga 29. Desarrollo Carrera**

<b>Mesociclo Específico III - Microciclo 29</b>							
<b>CARGA - Desarrollo Carrera</b>							
<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>TOTAL</b>
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
1º- 45min - 2070m	1º- 45min - 2070m	1º- 45min - 2070m	1º- 45min - 2070m	1º- 45min - 2070m	1º- 45min - 2070m		4h30min - 12,42km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
	2º - 1h 30min - 33,75/ 38,4km			2º - 1h 30min - 33,75/ 38,4km		1º - 1h - 22,5/ 25,6km	4h - 90/ 102,4km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
2º-30min / 4º-40min -12,73km		2º-30min / 4º-40min -12,73km	2º-1h45min - 19km		2º-30min / 4º-40min -12,73km	2º-1h45min - 19km	8h - 76,19km
Fuerza CAR	Fuerza CAR	Fuerza CAR	Fuerza CAR	Fuerza CAR	Fuerza CAR	Fuerza CAR	Fuerza CAR
3º - Zona 3 2x10x200m (1'P) - ritmo 4'20" el km		3º - Zona 3 2x10x200m (1'P) - ritmo 4'20" el km			3º - Zona 3 2x10x200m (1'P) - ritmo 4'20" el km		25min - 6km
<b>TOTAL</b>							
2h10min - 16,8km	2h15min - 35,82/ 40,5km	2h10min - 16,8km	2h30min - 21,07km	2h15min - 35,82/ 40,5km	2h10min - 16,8km	2h45min - 41,5/ 44,6km	16h55min - 184,61/ 197km



**Tabla 37. Mesociclo específico III. Microciclo de carga 30. Desarrollo Carrera**

<b>Mesociclo Específico III - Microciclo 30</b>							
<b>CARGA - Desarrollo Carrera</b>							
<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>TOTAL</b>
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
1º- 45min - 2070m	1º- 45min - 2070m	1º- 45min - 2070m	1º- 45min - 2070m	1º- 45min - 2070m	1º- 45min - 2070m		4h30min - 12,42km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
	2º - 1h 30min - 33,75/ 38,4km			2º - 1h 30min - 33,75/ 38,4km		1º - 1h - 22,5/ 25,6km	4h - 90/ 102,4km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
2º-20min / 4º-20min - 7,27km		2º-20min / 4º-20min - 7,27km	2º-1h45min - 19km		2º-20min / 4º-20min - 7,27km	2º-1h45min - 19km	5h30min - 59,81km
Fuerza CAR	Fuerza CAR	Fuerza CAR	Fuerza CAR	Fuerza CAR	Fuerza CAR	Fuerza CAR	Fuerza CAR
3º - Zona 2 5x2km (3'P) - ritmo 5' el km		3º - Zona 2 5x2km (3'P) - ritmo 5' el km			3º - Zona 2 5x2km (3'P) - ritmo 5' el km		2h30min - 30km
<b>TOTAL</b>							
2h15min - 19,34km	2h15min - 35,82/ 40,5km	2h15min - 19,34km	2h30min - 21,07km	2h15min - 35,82/ 40,5km	2h15min - 19,34km	2h45min - 41,5/ 44,6km	16h30min - 192,23/ 204,63km

**Tabla 38. Mesociclo específico III. Microciclo de impacto 31. Desarrollo Ciclismo**

<b>Mesociclo Específico III - Microciclo 31</b>							
<b>IMPACTO - Desarrollo Ciclismo</b>							
<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>TOTAL</b>
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
1º - 45min - 2070m	1º - 45min - 2070m	1º - 45min - 2070m	1º - 45min - 2070m	1º - 45min - 2070m	1º - 45min - 2070m		4h30min - 12,42km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
2º - 15km / 4º - 15km - 1h20min	2º - 2h 15min - 50,62/ 57,6km		2º - 15km / 4º - 15km - 1h20min		2º - 15km / 4º - 15km - 1h20min	1º - 2h 15min - 50,62/ 56,7km	8h30min - 191,24/ 205,2km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
		2º - 1h - 11km		2º - 1h - 11km		2º - 45min - 8,18km	2h45min - 30,18km
Fuerza CICL	Fuerza CICL	Fuerza CICL	Fuerza CICL	Fuerza CICL	Fuerza CICL	Fuerza CICL	Fuerza CICL
3º - Zona 3 3x5x1km (1'P, 3km rec. series en Zona 1) (8% desnivel) - 50min			3º - Zona 3 3x5x1km (1'P, 3km rec. series en Zona 1) (8% desnivel) - 50min		3º - Zona 3 3x5x1km (1'P, 3km rec. series en Zona 1) (8% desnivel) - 50min		2h30min - 72km
<b>TOTAL</b>							
2h55min - 56,07km	3h - 52,69/ 59,67km	1h45min - 13,07km	2h55min - 56,07km	1h45min - 13,07km	2h55min - 56,07km	3h - 58,8/ 64,88km	18h15min - 305,84/ 319,8km

**Tabla 39. Mesociclo específico III. Microciclo de impacto 32. Desarrollo Ciclismo**

<b>Mesociclo Específico III - Microciclo 32</b>							
<b>IMPACTO - Desarrollo Ciclismo</b>							
<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>TOTAL</b>
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
1º - 45min - 2070m	1º - 45min - 2070m	1º - 45min - 2070m	1º - 45min - 2070m	1º - 45min - 2070m	1º - 45min - 2070m		4h30min - 12,42km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
2º - 15km / 4º - 15km - 1h20min	2º - 2h 15min - 50,62/ 57,6km		2º - 15km / 4º - 15km - 1h20min		2º - 15km / 4º - 15km - 1h20min	1º - 2h 15min - 50,62/ 56,7km	8h30min - 191,24/ 205,2km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
		2º - 1h - 11km		2º - 1h - 11km		2º - 45min - 8,18km	2h45min - 30,18km
Fuerza CICL	Fuerza CICL	Fuerza CICL	Fuerza CICL	Fuerza CICL	Fuerza CICL	Fuerza CICL	Fuerza CICL
3º - Zona 2-3x5km (2km rec. series en Zona 1) (8% desnivel) - 50min			3º - Zona 2-3x5km (2km rec. series en Zona 1) (8% desnivel) - 50min		3º - Zona 2-3x5km (2km rec. series en Zona 1) (8% desnivel) - 50min		2h30min - 63km
<b>TOTAL</b>							
2h55min - 53,07km	3h - 52,69/ 59,67km	1h45min - 13,07km	2h55min - 53,07km	1h45min - 13,07km	2h55min - 53,07km	3h - 58,8/ 64,88km	18h15min - 296,84/ 310,8km

**Tabla 40. Mesociclo específico III. Microciclo de recuperación 33**

<b>Mesociclo Específico III - Microciclo 33</b>							
<b>RECUPERACIÓN</b>							
<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>TOTAL</b>
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
1º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m	2º- 45min - 2070m		2h 25min - 6,57km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
2º- 40min - 15/17km		2º- 40min - 15/17km				1º - 1h - 22,5/ 25,6km	2h20min - 52,5/ 59,6km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
	2º- 30min - 5,5km		2º- 30min - 5,5km	2º- 30min - 5,5km			1h30min - 16,5km
Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza
					1º Máx-exp		1
<b>TOTAL</b>							
1h - 15,9/ 17,9km	50min - 6,4km	1h - 15,9/ 17,9km	50min - 6,4km	50min - 6,4km	45min - 2,07km		6h15min - 75,57/ 82,67km

**Periodo Competitivo.**

**Etapas Precompetitiva.**

**Mesociclo Precompetición.**

**Tabla 41. Mesociclo precompetición. Microciclo de ajuste 34. Desarrollo Carrera**

<b>Mesociclo Precompetición - Microciclo 34</b>							
<b>AJUSTE - Desarrollo Carrera</b>							
<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>TOTAL</b>
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
1º- 45min - 2070m	1º- 45min - 2070m	1º- 45min - 2070m	1º- 45min - 2070m	1º- 45min - 2070m	1º- 45min - 2070m		4h30min - 12,42km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
	2º - 1h 30min - 33,75/ 38,4km			2º - 1h 30min - 33,75/ 38,4km		1º - 1h - 22,5/ 25,6km	4h - 90/ 102,4km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
2º-20min / 4º-20min - 7,27km		2º-20min / 4º-20min - 7,27km	2º-1h45min - 19km		2º-20min / 4º-20min - 7,27km	2º-1h45min - 19km	5h30min - 59,81km
Fuerza CAR	Fuerza CAR	Fuerza CAR	Fuerza CAR	Fuerza CAR	Fuerza CAR	Fuerza CAR	Fuerza CAR
3º - Zona 2 4x1km (3'P) - ritmo 5' el km		3º - Zona 2 4x1km (3'P) - ritmo 5' el km			3º - Zona 2 4x1km (3'P) - ritmo 5' el km		1h - 12km
<b>TOTAL</b>							
1h45min - 13,34km	2h15min - 35,82/ 40,5km	1h45min - 13,34km	2h30min - 21,07km	2h15min - 35,82/ 40,5km	1h45min - 13,34km	2h45min - 41,5/ 44,6km	15h - 174,23/ 186,63km

**Tabla 42. Mesociclo precompetición. Microciclo de carga 35. Desarrollo Ciclismo**

<b>Mesociclo Precompetición - Microciclo 35</b>							
<b>CARGA - Desarrollo Ciclismo</b>							
<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>TOTAL</b>
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
1º - 45min - 2070m	1º - 45min - 2070m	1º - 45min - 2070m	1º - 45min - 2070m	1º - 45min - 2070m	1º - 45min - 2070m		4h30min - 12,42km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
2º - 15km / 4º - 10km - 1h	2º - 2h 15min - 50,62/ 57,6km		2º - 15km / 4º - 10km - 1h		2º - 15km / 4º - 10km - 1h	1º - 2h 15min - 50,62/ 56,7km	7h30min - 176,24/ 188,4km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
		2º - 1h - 11km		2º - 1h - 11km		2º - 45min - 8,18km	2h45min - 30,18km
Fuerza CICL	Fuerza CICL	Fuerza CICL	Fuerza CICL	Fuerza CICL	Fuerza CICL	Fuerza CICL	Fuerza CICL
3º - Zona 2-2x3km (2km rec. series en Zona 1) (8% desnivel) - 25min			3º - Zona 2-2x3km (2km rec. series en Zona 1) (8% desnivel) - 25min		3º - Zona 2-2x3km (2km rec. series en Zona 1) (8% desnivel) - 25min		1h25min - 30km
<b>TOTAL</b>							
2h10min - 37,07km	3h - 52,69/ 59,67km	1h45min - 13,07km	2h10min - 37,07km	1h45min - 13,07km	2h10min - 37,07km	3h - 58,8/ 64,88km	16h10min - 248,84/ 261km

**Tabla 43. Mesociclo precompetición. Microciclo de activación 36**

<b>Mesociclo Precompetición - Microciclo 36</b>							
<b>ACTIVACIÓN</b>							
<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>TOTAL</b>
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
1º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m	1º- 20min - 900m	2º- 30min - 1380m		2h 10min - 5,88km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
2º- 30min - 11,25/ 12,8km		2º- 30min - 11,25/ 12,8km				1º - 40min - 15/17km	1h40min - 37,5/ 42,6km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
	2º- 20min - 4,5km		2º- 20min - 4,5km	2º- 20min - 4,5km			1h - 13,5km
Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza
							-
<b>TOTAL</b>							
50min - 12,15/ 13,7km	40min - 5,4km	50min - 12,15/ 13,7km	40min - 5,4km	40min - 5,4km	30min - 1,38km	40min - 15/17km	4h50min - 56,88/ 62km

## ***Etapas Competitivas.***

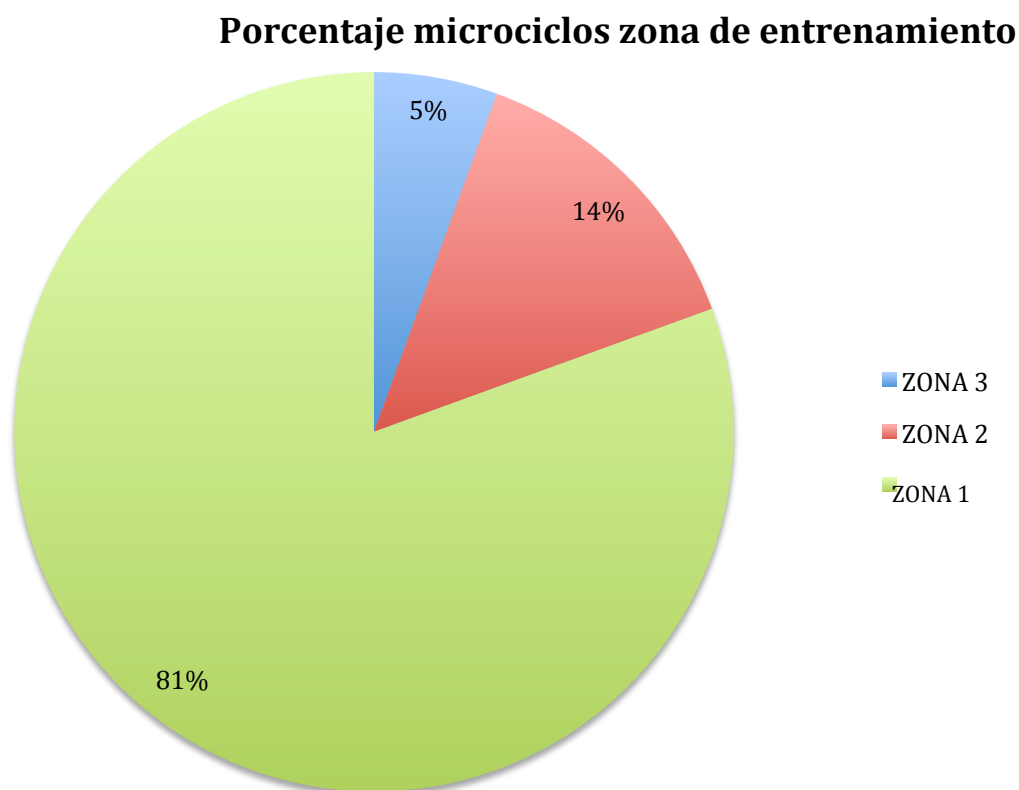
### *Mesociclo Competición.*

**Tabla 44. Mesociclo competición. Microciclo de competición 37**

<b>Mesociclo Competición - Microciclo 37</b>							
<b>COMPETICIÓN</b>							
<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>TOTAL</b>
Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación	Natación
1º- 20min - 900mts		1º- 20min - 900mts			3,8km		40min - 1,8km
Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo	Ciclismo
	2º- 40min - 15/17km				180km		40min - 15/17km
Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera	Carrera
2º- 20min - 3,63km		2º- 20min - 3,63km			42,2km		40min - 7,26km
Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza
<b>TOTAL</b>							
40min - 4,53km	40min - 15/17km	40min - 4,53km			<b>IRONMAN Lanzarote</b>		2h - 24/26km



A partir de los microciclos de la planificación, se puede apreciar gráficamente el porcentaje de los mismos realizados en cada una de las zonas de entrenamiento. La idea era acercarse a los porcentajes de 80% en zona 1, 12% en zona 2 y 8% en zona 3 y como se aprecia en el siguiente diagrama de sectores, los porcentajes son muy próximos.



**Gráfico 1 Porcentaje de tiempo dedicado a las diferentes zonas de entrenamiento.**

Es más, a partir de la información reflejada en los siguientes gráficos, se puede observar el volumen de entrenamiento dedicado en cada microciclo a lo largo de la planificación, tanto en número de kilómetros realizados como en tiempo dedicado en total, y en los diferentes sectores.

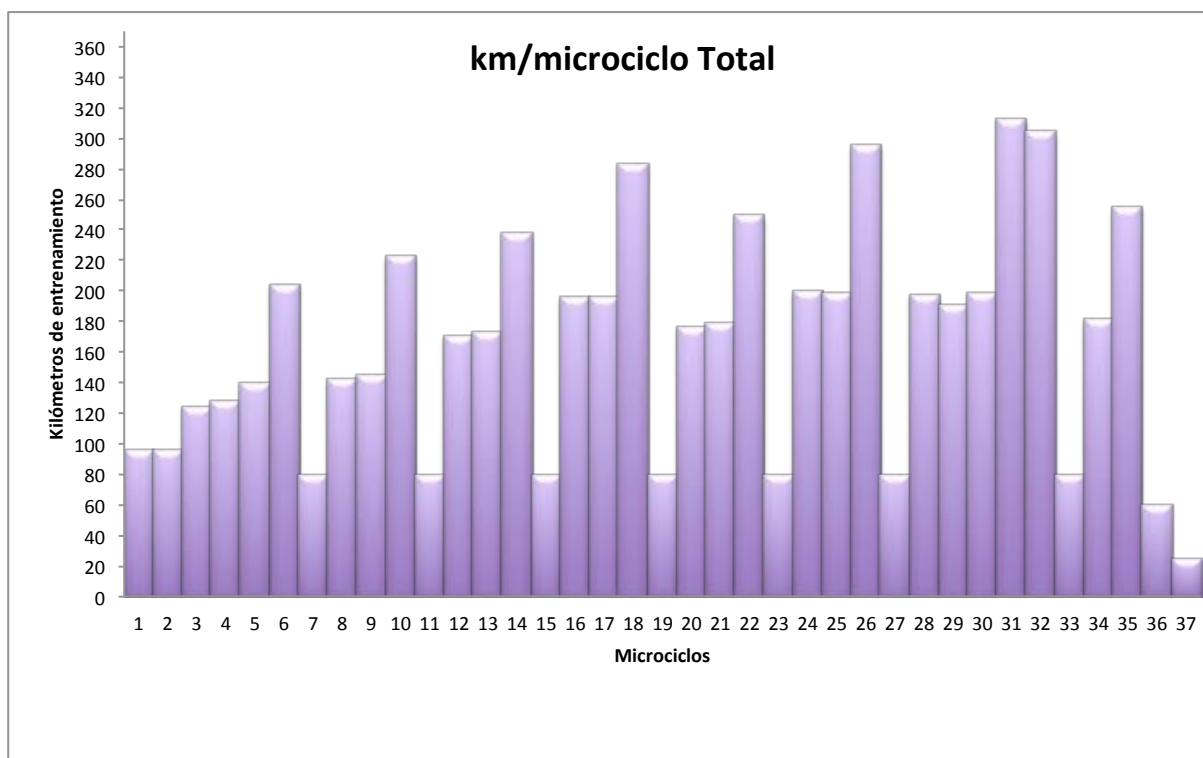


Gráfico 2 Volumen total de entrenamiento en kilómetros.

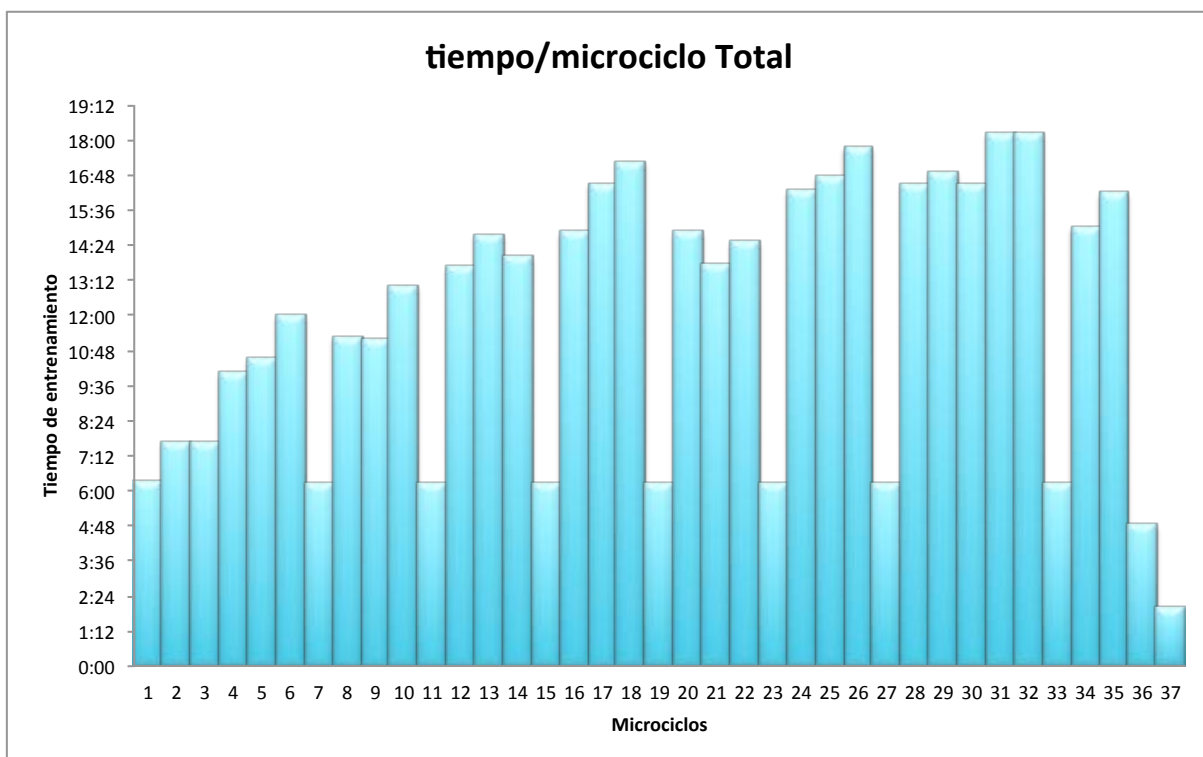


Gráfico 3 Volumen total de entrenamiento en horas.

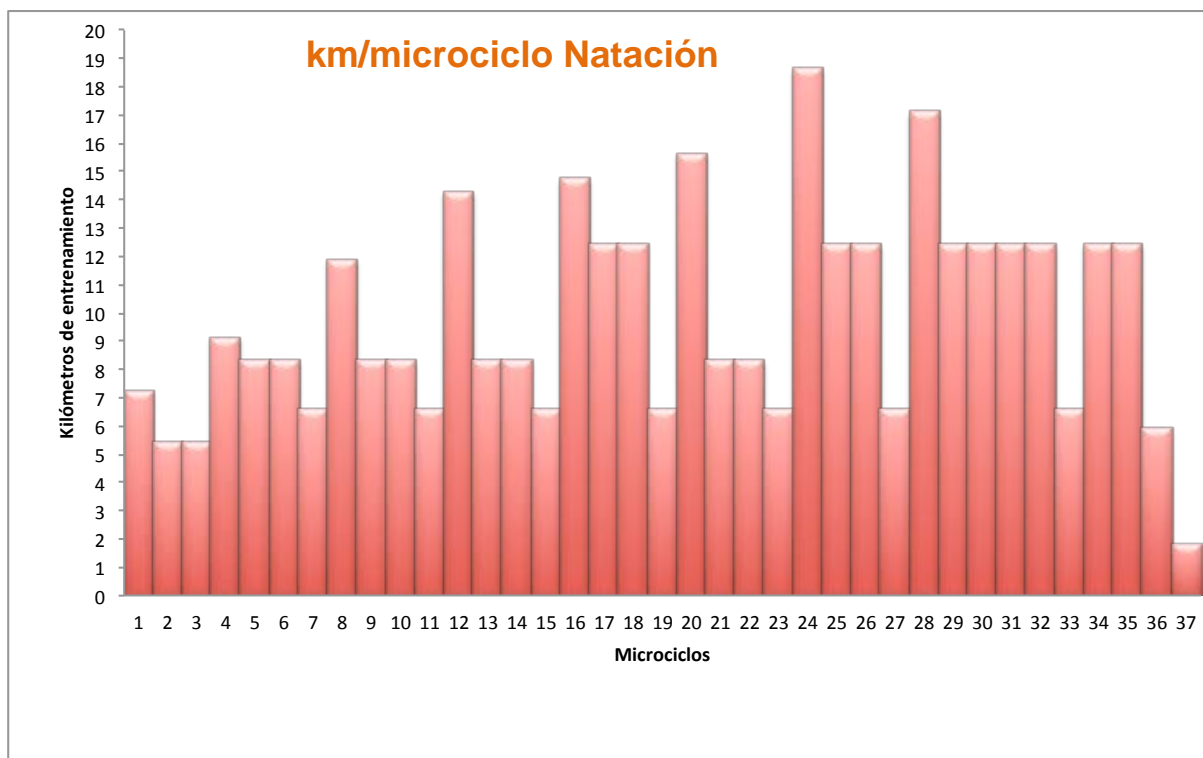


Gráfico 4 Volumen total de entrenamiento en kilómetros en el sector de Natación.

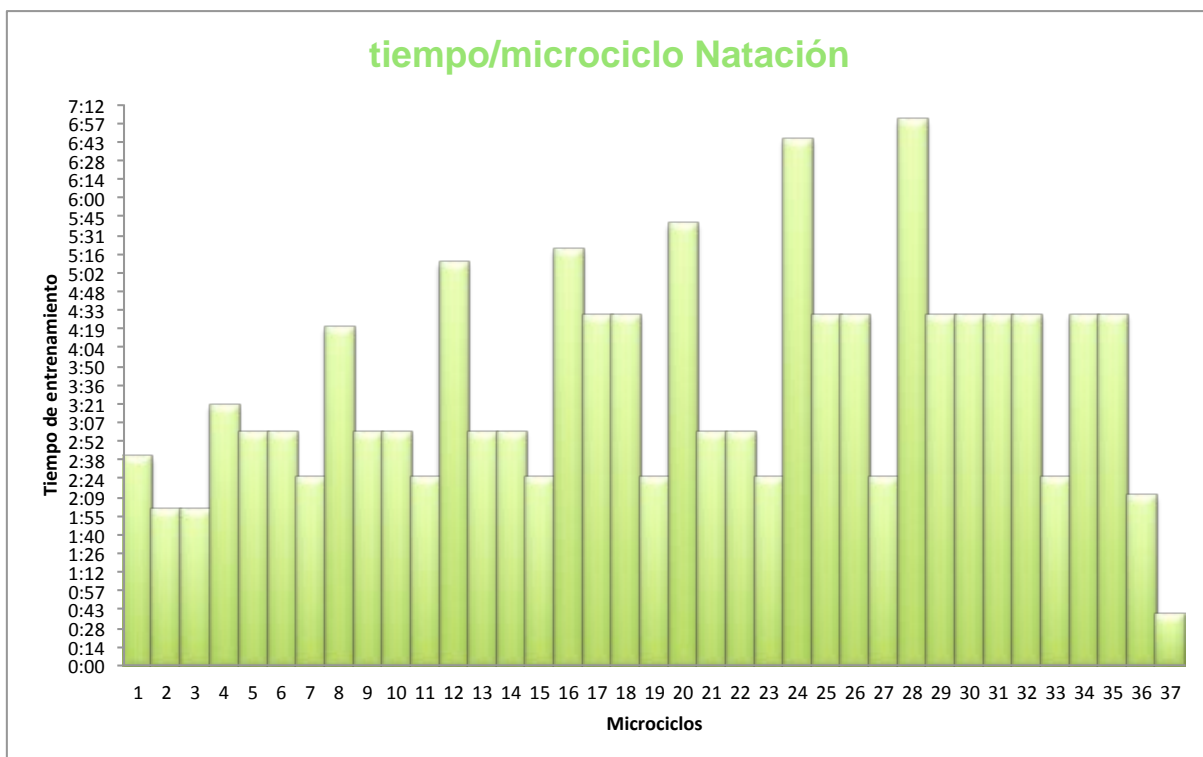


Gráfico 5 Volumen total entrenamiento en horas en el sector de Natación.

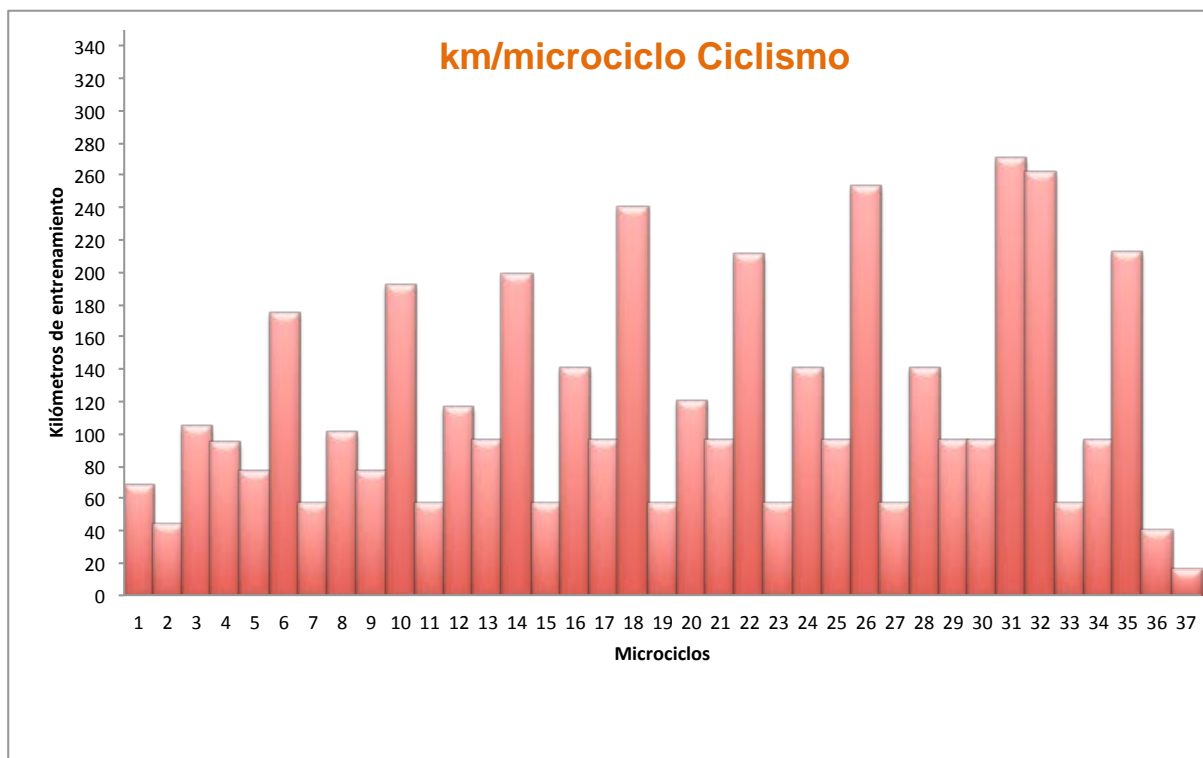


Gráfico 6 Volumen total de entrenamiento en kilómetro en el sector de Ciclismo.

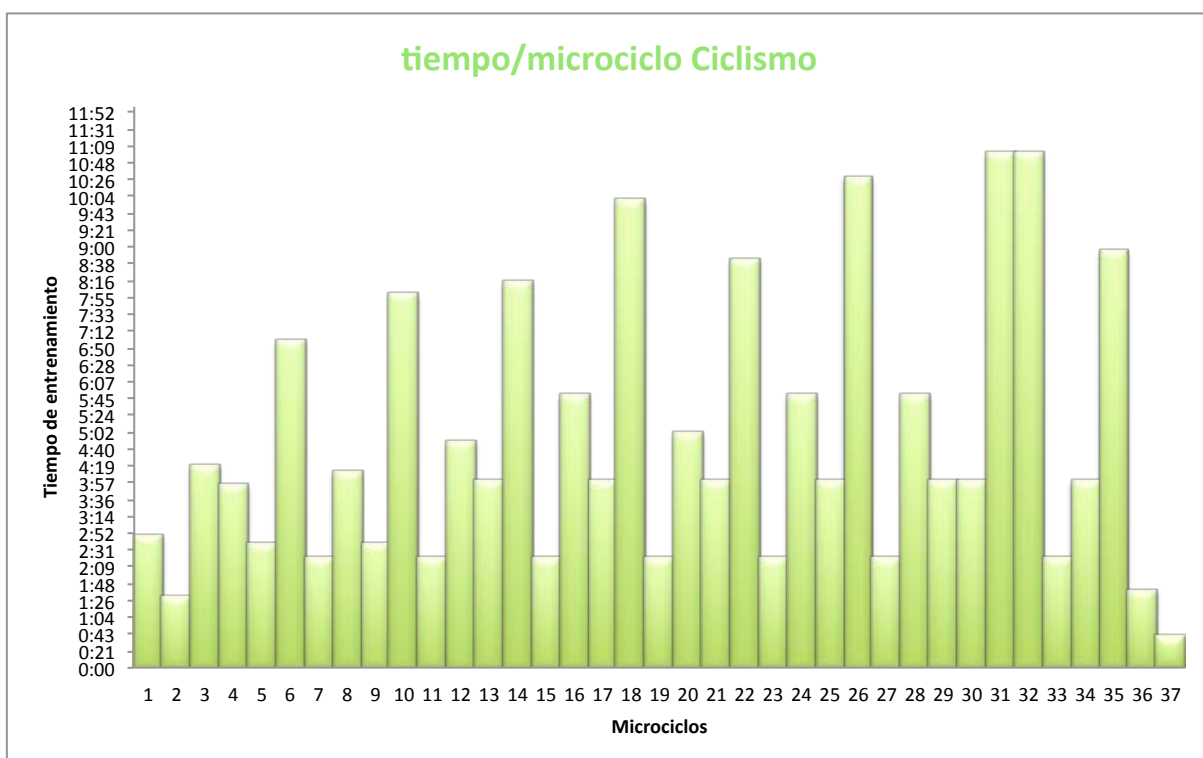
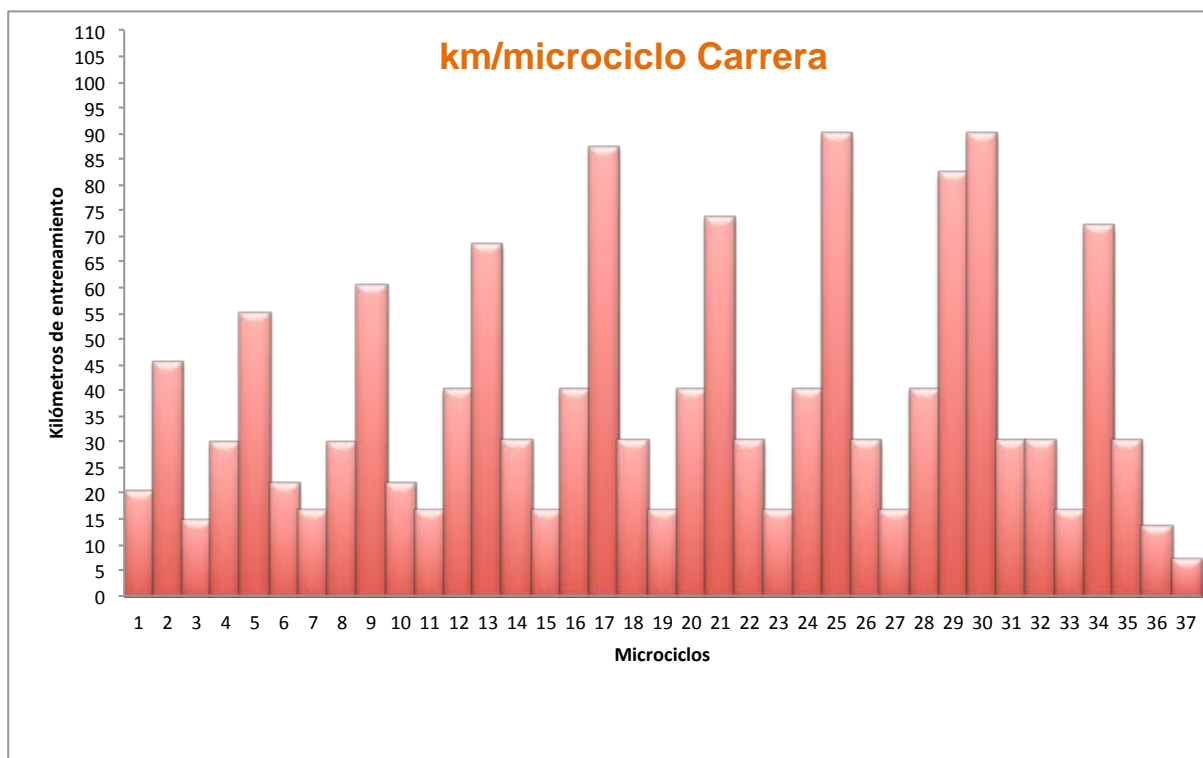
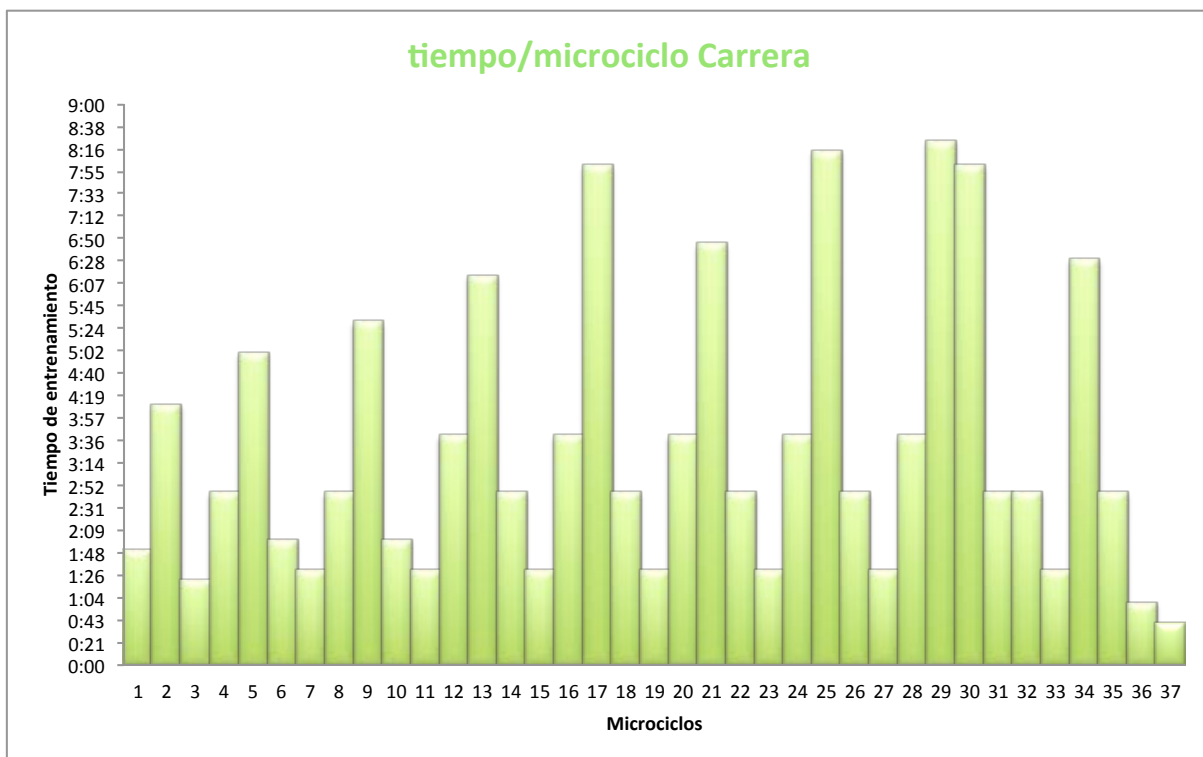


Gráfico 7 Volumen total de entrenamiento en horas en el sector de Ciclismo.



**Gráfico 8 Volumen total de entrenamiento en kilómetros en el sector de Carrera**



**Gráfico 9 Volumen total de entrenamiento en horas en el sector de Carrera.**

## *PLANIFICACIÓN NUTRICIONAL*

En primer lugar, se debe aclarar que la planificación nutricional no es competencia de un Graduado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, sino más bien de un Nutricionista, por lo que el objeto de este apartado no es el de realizar una planificación nutricional detallada o un "Timing Nutricional" adecuado a las características energético-nutricionales del sujeto en sí mismo o adaptado a las exigencias de la modalidad deportiva a la que se enfrenta, sino que más bien este apartado tiene por objetivo el establecer unas pautas alimentarias satisfactorios y unas recomendaciones dietéticas adecuadas que complementen el entrenamiento del deportista. Por lo que, para conseguir un mayor eficiencia y unos mejores resultados tanto en los entrenamientos y como en la prueba de competición se requiere de un trabajo multidisciplinar y de colaboración entre Especialistas en ciencias de la actividad física y el deporte y nutricionistas, de modo que una correcta alimentación en el momento oportuno proporcione al deportista la energía y combustible necesarios para la realización de los entrenamientos y le facilite la asimilación de las adaptaciones fisiológicas propias del entrenamiento; a la vez que contribuye a la recuperación de sus fibras musculares evitando sobrecarga y riesgo de lesión.

Lo fundamental para una correcta planificación será llevar una dieta adecuada nutricionalmente y ajustada al gasto energético total del deportista, que en gran medida va a depender de la carga, duración e intensidad de sus entrenamientos. Para ello resulta imprescindible cubrir las recomendaciones diarias recomendadas de Hidratos de Carbono de 5 a 7gr/kg de peso/día con la dieta. Teniendo en cuenta que el Ironman es una prueba de ultrarresistencia se deberá recurrir a la "sobrecarga de hidratos de carbono" durante los 3-4 días previos a la realización de la prueba para mantener los depósitos de glucógeno llenos y disponer de energía de liberación lenta y sostenida durante la competición.. Además, resulta interesante cubrir e incluso sobrepasar, a través de la alimentación, las necesidades de vitaminas, tocoferoles y carotenos, es decir, de todos aquellos nutrientes con función antioxidante, ya que las reservas de antioxidantes endógenas resultan de gran utilidad para combatir la oxidación celular que tiene lugar en el organismo y que se ve incrementada con la realización de esfuerzos prolongados como ocurre en el Ironman.

Por otro lado, una correcta alimentación, con una adecuada combinación y proporción de los principales macronutrientes (HC, proteínas y lípidos) , así como una adecuada reposición hidroelectrolítica durante la realización de la prueba y después de la misma resulta imprescindible para afrontar la competición con las máximas garantías de éxito, y la correcta recuperación postejercicio.

Durante el último mesociclo de competición, habrá que variar la dieta cambiando las recomendaciones de HC diarias a 7-10gr/kg de peso. El día de la prueba, como se ha comentado anteriormente, se debe comenzar a competir con una alta carga de glucógeno muscular.

Toda la suplementación que se realice el día de la competición deberá haber sido probada previamente durante los entrenamientos para comprobar el grado de tolerancia gastrointestinal a cada producto. Es por ello que los microciclos de mayor volumen serán ideales para realizar las pruebas de suplementación y comprobar sus efectos en el organismo para evitar problemas innecesarios.

El día de la competición ingeriremos unos 80gr de HC a la hora, a ser posible mediante bebidas de reposición. Lo ideal es utilizar una combinación de fuentes de energía de HC simples, como la glucosa, la fructosa y la maltosa. La rehidratación es un tema delicado, generalmente se ha creído que una de las principales causas que puede arruinar una competición es la deshidratación, sin embargo, estudios recientes apuntan a que más que un estado de deshidratación es un déficit de sodio a nivel de los líquidos corporales el principal factor limitante en una prueba de larga distancia. Este déficit de sodio puede tener su origen en una deficiente hidratación hidroelectrolítica durante la prueba, o bien en un exceso de hidratación hipotónica, a partir de la cual solo ingresa agua en el organismo pero no elementos minerales, como es el caso de sodio, este último es el factor de riesgo más usual para hiponatremia, y se conoce como hiponatremia por sobrehidratación.

Un deportista que se someta a una prueba de este tipo debe llegar a la meta con una pérdida de peso de entre 2 y 2,5kg, derivados de la oxidación de grasas, las reservas de glucógeno y la liberación de agua almacenada con glucógeno muscular y hepático. Toda persona que no llegue con esas pérdidas a la meta, lo que equivaldría a un 3% del peso corporal, probablemente se haya sobrehidratado. Por ello, se deb prestar especial atención en la hidratación durante la carrera, siendo las recomendaciones de 500 a 800ml/h en el sector de ciclismo y de 300 a 500 ml/h en el sector de carrera. Una correcta rehidratación no es la que consigue reponer en su

totalidad las pérdidas por tasa de sudoración, los mejores atletas sufren de una ligera deshidratación, la cual hay que entrenar durante la preparación de la competición, es decir, durante los entrenamientos. En particular, la recomendación para el atleta objeto de estudio teniendo en cuenta el plan de rehidratación establecido será la de reducir la ingesta de líquidos aproximadamente a la mitad de las recomendaciones. Los puntos de avituallamiento establecidos por la organización son suficientes para cumplir con todas estas recomendaciones.

Por otro lado, mantener los niveles de sodio corporales alrededor de unos valores adecuados ayuda a prevenir calambres musculares, por lo que en este sentido, la suplementación con sodio también resultará interesante. Será pues, un factor a tener en cuenta tanto en los entrenamientos como en el día de la prueba y/o competición. La dosis recomendada que tiene efectos positivos sobre el rendimiento sin llegar a causar efectos adversos o no deseados para el organismo está establecida alrededor de los 500 a 1000 mg a la hora.

Por último, se hablará de la cafeína como suplemento deportivo. Está demostrado y basado en evidencia científica que la suplementación con cafeína también puede producir un mayor rendimiento en nuestro atleta. Esta suplementación deberá hacerse con sumo cuidado debido a sus efectos secundarios. Por ello, es importante probar el grado de tolerancia y sus efectos durante los entrenamientos, variando la dosis para encontrar la adecuada a nuestro organismo. La dosis recomendada es de 3 a 6 miligramos por kilogramo de peso. La vida útil de la cafeína en el organismo es de 2 a 5 horas, y ese es el factor que debemos calibrar en los entrenamientos para poder suplementar adecuadamente al triatleta de este caso en el momento oportuno sin que aparezcan efectos adversos. Para el deportista de este estudio no se empleará una suplementación especial ni antes ni durante la prueba, ya que con las bebidas empleadas en la rehidratación conseguiremos los niveles de cafeína que pueden mejorar su rendimiento.

En cuanto a la fase de recuperación o fase post-ejercicio, es importante reponer las reservas de glucógeno inmediatamente después de la competición. Reponer 1,2-1,5g/kg de peso cada 30 minutos es fundamental. Si esta reposición la hacemos junto a proteínas, en una proporción de 80 gr de HC, 21 gr de proteína, ayudaremos a la reparación de tejido y favoreceremos la síntesis de proteínas. El momento idóneo de recuperación corresponde a los 30-40 minutos tras haber realizado el esfuerzo físico, es lo que se conoce como ventana anabólica de ejercicio



y contribuye a la recuperación de las fibras musculares minimizando el riesgo de lesión, además facilita la reposición de los depósitos de glucógeno hepático y muscular.

### *PLANIFICACIÓN PSICOLÓGICA*

La preparación psicológica es fundamental para afrontar una prueba de ultrarresistencia como es el Ironman. Tras de 3,8km de natación, 180km de ciclismo y una maratón, a lo que se añade reservas de energía acabadas, es inevitable y es parte del Ironman el dolor, el sufrimiento y la fatiga. Hay que tener presente que estas sensaciones son parte de la prueba por lo que se debe trabajar con el deportista el aspecto psicológico y mentalizarlo seriamente.

Para empezar, el camino hacia la meta es un camino largo, por lo que se hace necesario que exista un grado de compromiso absoluto, así como fijar una serie de objetivos. Si existe este grado de compromiso y se trabaja el aspecto psicológico, se puede tener una gran confianza en las posibilidades de éxito, pues si partimos con una buena preparación psíquica y física, se debe tener confianza en que el entrenamiento nos hará llegar a la meta y conseguir los objetivos con un rendimiento óptimo. Durante la prueba hay que mirar siempre hacia delante, siendo consciente de que la superación de los límites físicos deben afrontarse como una motivación. Durante la carrera una buena estrategia para evitar centrarse en elementos negativos como el cansancio y el dolor, es el fijarse en factores externos, como el resto de competidores y espectadores, manteniendo una actitud de análisis de todo lo que rodea al evento o prueba. Las palabras de autoconfianza, motivación, imágenes y pensamientos positivos tienen una correlación positiva con la velocidad de ejecución.

Los días previos a la carrera e incluso la mañana de la prueba, puede existir ansiedad y nerviosismo por la incertidumbre de lo que puede ocurrir, pero por ello se debe insistir en la confianza que aporta la preparación previa, y la confianza en posibilidades de éxito, de ese modo se superará la prueba con un óptimo rendimiento.

## **DISCUSIÓN.**

Se revisaron 28 artículos relacionados con el tema objeto de estudio, de los cuales 17 trataban el triatlón y el Ironman como eje central, y los 11 restantes se centraban en el estudio de los eventos de ultrarresistencia en ciclismo y/o carrera. Además, 19 de los artículos revisados hacían referencia a la preparación física para eventos de ultrarresistencia y/o Ironman. Por otro lado, 8 de los artículos se centraban en el papel que juega la nutrición en este tipo de eventos deportivos, así como en el estudio del daño oxidativo que estas pruebas pueden ocasionar en el organismo. Tan solo dos de los artículos revisados tratan la preparación psicológica en eventos Ironman, y solo uno de ellos establece como eje principal del estudio la preparación psicológica únicamente, lo que nos hace ver que el campo de la investigación en este ámbito está aún por explotar.

Tras el análisis meramente cuantitativo, se realizó un análisis cualitativo-reflexivo acerca de la bibliografía publicada.

Es importante conocer la prueba que se va a afrontar y todas sus características. La fecha, el número de participantes, la temperatura y condiciones climatológicas de la zona. Características como la temperatura del agua, la hora de comienzo de la prueba y la hora máxima de su finalización. Además, las características del trazado pueden ayudar en la planificación. Conocer datos como el número de vueltas al circuito en natación, en ciclismo y en carrera, los puntos de avituallamiento exactos, qué tipo de comida y qué bebidas hay en dichos avituallamientos, y el perfil topográfico para conocer la dureza de la prueba serán muy útiles para afrontar la prueba y para su preparación (Knechtle, Wirth, Baumann, Knechtle & Rosemann., 2010).

La valoración integral del sujeto es de vital importancia para conocer sus características individuales y el punto de partida. El conocimiento de las medidas antropométricas como son el porcentaje de grasa corporal, el peso, la talla, el IMC o los pliegues y perímetros corporales, son elementos indispensables para conocer la evolución del sujeto y determinar el impacto o eficacia del entrenamiento planteado.

En el estudio de Knechtle, Knechtle, Christoph & Rosemann (2011), se tomaron medidas a 71 triatletas en el Ironman de Suiza de 2009. De dicho estudio se extraen como conclusiones que conocer los perímetros del brazo, del muslo y de la pantorrilla resulta más importante que conocer la longitud de las extremidades ya

que permiten predecir el rendimiento en carrera por estar íntimamente relacionados con duración del entrenamiento, la velocidad de carrera e incluso con el tiempo total de carrera. Por otro lado, se concluye que, el porcentaje de grasa constituye también es un indicador del rendimiento en triatletas Ironman y de ultrarresistencia, aunque resulta curioso que la masa corporal no esté asociada con las variables del entrenamiento, sino con la dieta.

En otro estudio en el que intervinieron 30 hombres y 17 mujeres no profesionales en el Ironman de Suiza 2007, se aprecia relación entre el porcentaje de grasa corporal y los bajos niveles de adiposidad con el tiempo total de carrera. Para la interpretación de resultados es importante cuantificar el consumo de nutrientes y fluidos durante la prueba y conocer el estado de hidratación al finalizar (Knechtle et al., 2010a).

En el estudio de Aagaard, Andersen, Bennekou, Larsson, Olesen, Crameri, Magnusson & Kjaer (2011), se pudo comprobar que tras el periodo de entrenamiento de 16 semanas de Fuerza y Resistencia la masa corporal quedó sin cambios, pero el porcentaje de grasa corporal disminuyó, cosa que no ocurrió con el grupo que solo entrenaba resistencia.

En el estudio de Knechtle et al. (2010a), donde se estudió un grupo de 27 triatletas Ironman hombres y 16 mujeres, se llegó a la conclusión de que el porcentaje de grasa marca una relación muy estrecha con el tiempo total de carrera. También se estableció una relación directa entre el tiempo en carrera y el volumen de los entrenamientos, pues resulta una variable muy significativa para alcanzar mejoras en la capacidad de resistencia.

Según un estudio llevado a cabo desde 1995 a 2011, la edad de máximo rendimiento en un Ironman es de 31 años, siendo la edad de 29 años la mejor en el sector de natación y la de 35 años la mejor para la carrera (Rüst, Knechtle, Rosemann & Lepers, 2012). Este dato servirá para poder predecir el margen de mejora para próximos eventos, teniendo en cuenta que con una correcta planificación ese margen puede ser muy amplio conociendo las características de nuestro sujeto.

Por otro lado, es importante conocer la experiencia del sujeto antes de la competición. Conocer si es la primera prueba que el sujeto realiza, así como su marca personal, también son datos muy útiles para la planificación. Además, para predecir el rendimiento en la prueba puede ser muy útil el análisis promedio del entrenamiento semanal en horas, en kilómetros y este mismo específicamente en

cada una de las disciplinas que pertenecen al triatlón (Knechtle, Wirth, Baumann, Knechtle, Rosemann & Senn, 2010b).

En el caso particular del Ironman de Lanzarote, tema de estudio en el presente trabajo, se extraen las siguientes conclusiones y observaciones:

El Ironman de Lanzarote constituye un gran esfuerzo físico que provoca un gran impacto en el organismo, dando lugar a una depresión grave de las capacidades funcionales de los músculos que intervienen en la actividad. El ciclo de estiramiento-acortamiento provoca efectos extenuantes sobre la función neuromuscular (García-Manso et al., 2011). Por ello, para afrontar este tipo de pruebas, es fundamental la prevalencia de fibras lentas altamente resistentes a la fatiga, aunque en 9-12 horas producen una alta fatiga dependiendo del grado de participación de cada músculo. En el estudio de García-Manso et al. (2011), se realizó una TMG a los músculos bíceps femoral y al recto anterior del muslo. Se escogió el bíceps femoral porque los músculos isquiotibiales (semimembranoso, semitendinoso y bíceps femoral) tienen como función principal proporcionar tracción sobre el suelo durante la fase de apoyo y llevar una acción sinérgica con el cuádriceps (vasto interno, vasto externo, recto anterior y crural), aunque es cierto que no juegan un papel muy relevante en la acción de flexión de la articulación de la rodilla ya que en largas distancias la fase de recuperación es una acción corta y no muy intensa. La función de flexión y extensión de la articulación de la rodilla la lleva a la fatiga, lo que se hace patente en el bíceps femoral, que afecta a mecanismos neurales, lo que aumenta el tiempo de contracción y de relajación y por tanto disminuye el rendimiento. Es importante un trabajo de compensación durante los entrenamientos de ambas piernas, pues se pueden cometer durante la prueba, con la fatiga, errores técnicos por no estar la musculatura de ambas piernas equilibrada y en condiciones óptimas, lo que provocaría una actividad más intensa en la pierna dominante y aumentaría el riesgo de lesión.

Por otro lado, la selección del músculo del recto anterior del muslo se debió a que es un músculo que está implicado en la flexión de la cadera ya que se origina en la pelvis. Esto hace que intervenga en el despegue, levantando el muslo. La TMG de ambos músculos demostró un aumento en el tiempo de contracción, de relajación y de desplazamiento (García-Manso et al., 2011).

La resistencia depende de tres factores principales, el  $VO_{2\text{máx}}$  y el umbral de lactato, que interactúan para determinar la velocidad y la eficiencia en carrera, y la

eficiencia, que es la velocidad o potencia que se puede generar a un determinado consumo de Oxígeno. También influyen factores motivacionales y sociológicos. El rendimiento en resistencia de larga duración implica la musculatura, factores cardiovasculares y neurales, y también implica al metabolismo aeróbico fundamentalmente y al anaeróbico. Estimular el metabolismo anaeróbico es fundamental para aguantar la fatiga y por ello hay que entrenarlo. Para entrenar al máximo consumo de oxígeno, se debe emplear ejercicios que impliquen grandes masas musculares, donde el corazón genera un gasto cardíaco alto, un flujo sanguíneo alto, y se transmiten grandes cantidades de oxígeno al músculo, estimulando la capacidad de los pulmones de oxigenar la sangre. Con este tipo de entrenamiento se consigue aumentar el volumen sistólico y sanguíneo, la densidad capilar y la densidad mitocondrial en los músculos entrenados, haciendo que todo en conjunto aumente el rendimiento (Joyner & Coyle, 2008).

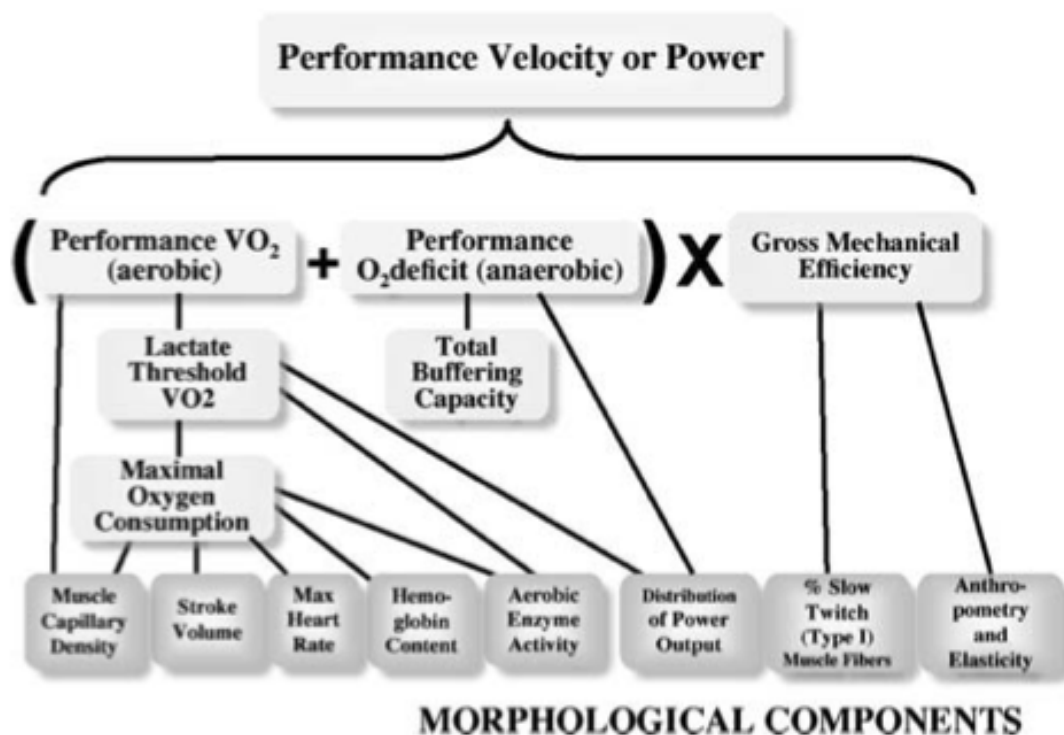


Figura 13. (Joyner & Coyle, 2008, p.37). Esquema factores fisiológicos que intervienen en el rendimiento.

El volumen de entrenamiento de resistencia es más importante para el rendimiento en Ironman que el ritmo de los mismos (Knechtle et al., 2011). En el estudio de Gulbin & Gaffney (1999), también se relaciona la grasa corporal y el volumen de entrenamiento con el rendimiento en carrera. Dicho estudio, tomó datos del Ironman de Lanzarote de 1995, donde realizó un cuestionario a los participantes aficionados y estableció una serie de datos promedio que fueron útiles para este

trabajo, como la experiencia previa media de los participantes, de unos 6 años, con 3 Ironman completados. La preparación para la prueba media fue de unas 21,5 semanas. Además en cuanto a volumen de entrenamiento semanal se estableció 8,8km de natación, 270km de ciclismo y 58,2km de carrera para realizar el Ironman en una media de 736 minutos.

Tanto en individuos entrenados como en no entrenados, el entrenamiento más efectivo para mejorar el rendimiento de ultrarresistencia y Ironman es el entrenamiento simultáneo de Fuerza y Resistencia (Aagaard & Andersen, 2010).

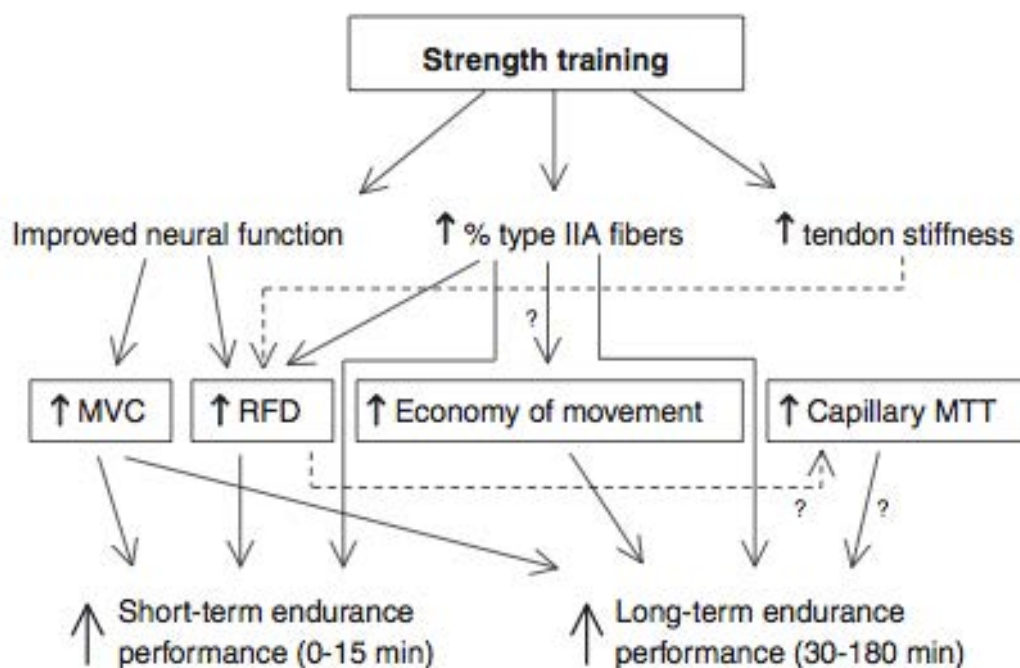


Figura 14. (Aagaard & Andersen, 2010, p.37). Esquema beneficios entrenamiento de fuerza.

El entrenamiento de fuerza máxima puede mejorar la resistencia tanto de corta como de larga duración, en ausencia de hipertrofia. Este tipo de entrenamiento de Fuerza y Resistencia combinada resulta interesante para generar fuerzas musculares que apoyen la masa corporal contra la gravedad, donde la ganancia de masa corporal es indeseable (Aagaard et al., 2011).

Este entrenamiento mejora la resistencia de corta duración (<15min) y la de larga duración (430min). La mejora de la resistencia de larga duración a través de este tipo de entrenamiento parece implicar aumentos en la proporción de fibras tipo Ila, así como ganancias de Fuerza máxima y Fuerza explosiva, vía neuromuscular. El aumento de las fibras musculares tipo Ila, es muy beneficioso para el triatlón modalidad Ironman y para eventos de ultrarresistencia, ya que son fibras menos fatigables y muy capaces de producir elevadas cantidades de energía contráctil.

Además estas fibras facilitan la entrega de  $O_2$  y también la absorción de ácidos grasos libres en las células musculares. Este aumento de absorción de ácidos grasos libres conlleva una reducción en la tasa de degradación de glucógeno, lo que mejora el rendimiento en resistencia. Se calcula que con este entrenamiento el aumento en la proporción de fibras tipo IIa puede llegar a aumentar de un 26% a una proporción del 34%. Además reduce las fibras tipo IIx, y no produce hipertrofia (Aagaard & Andersen, 2010).

En el estudio de Aagaard et al. (2011), se evidenció un aumento de la proporción de fibras tipo IIa en un 26 a 34% y un descenso de las de tipo IIx de un 5%, después del entrenamiento de Fuerza y Resistencia. El área de la fibra y la capilarización se mantuvieron sin cambios al igual que el  $VO_{2\text{máx}}$ . La proporción de las fibras tipo IIa, que son resistentes a la fatiga muscular, lo que provoca altos niveles de fuerza sostenida y potencia de salida.

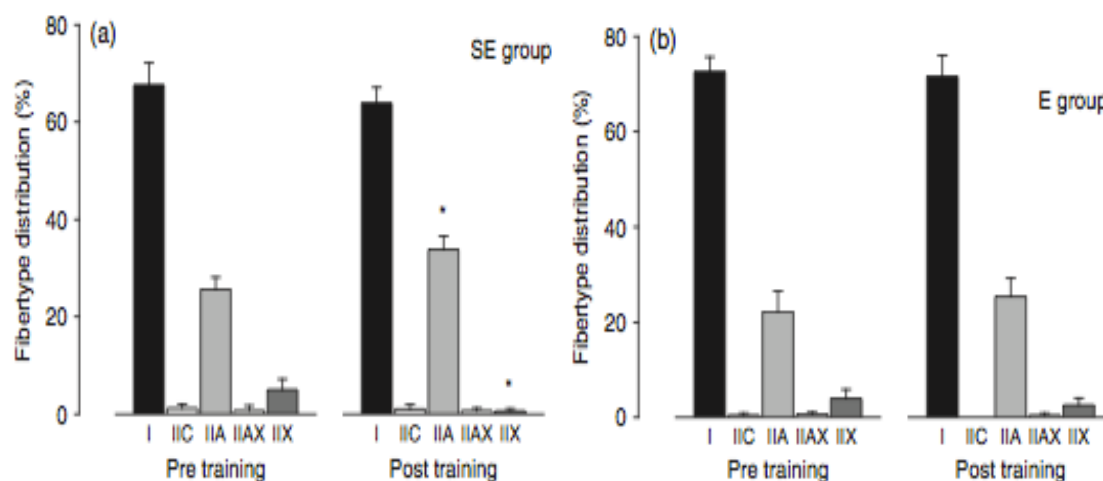


Figura 15. (Aagaard et al., 2011, p.e302). Proporción de fibras musculares antes y después del entrenamiento de fuerza, y antes y después de entrenamiento de solo resistencia.

El entrenamiento combinado de Fuerza y Resistencia favorece la vascularización muscular incluso en deportistas de alto nivel con alto grado de vascularización (Aagaard & Andersen, 2010).

Este método de entrenamiento debe ser duradero, no está demostrada su efectividad en períodos por debajo de 8 semanas, y con una intensidad elevada, con cargas mayores al 80% de 1RM. Las cargas de trabajo óptimas son entre 85-95% de 1RM, unido a un trabajo de resistencia de alto volumen. El entrenamiento de Fuerza máxima tiene ganancia de fuerza incluso en ausencia de hipertrofia. La fuerza máxima y explosiva es más ventajosa que la hipertrofia para el rendimiento en resistencia de larga duración. En resistencia se intenta evitar la hipertrofia, es decir,

la ganancia de masa muscular ya que una masa muscular elevada es perjudicial para un óptimo rendimiento en este tipo de esfuerzos. La hipertrofia genera un aumento de área de las fibras musculares que conlleva un aumento en la difusión desde el exterior hacia el interior de la célula muscular y compromete el transporte de glucosa y ácidos grasos libres desde los capilares hasta las células musculares, lo que trae consigo una excesiva producción de calor y de trabajo por parte de los músculos y produce un deterioro de la capacidad de resistencia de larga duración (Aagaard & Andersen, 2010).

El entrenamiento de Fuerza máxima está demostrado que mejora la economía de carrera en distancia. En el estudio de Storen, Helgerud, Stoa & Hoff (2008), se realiza un entrenamiento de fuerza máxima de 4 series por 4 repeticiones máximas, 3 veces por semana durante 8 semanas, unido a un entrenamiento de resistencia al 70% de  $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ . La mejoría al finalizar este proceso fue de un 33,2% de aumento de la 1RM, un aumento del 26% de la tasa de desarrollo de la fuerza acompañado de un 5% de mejora en la eficiencia de carrera que trajo consigo una frecuencia cardíaca 1,9% menor a la intensidad de 75% de  $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ . También se consiguió un aumento del 21,3% en el rendimiento a velocidad aeróbica máxima hasta el agotamiento. No hubo cambios en el  $\dot{V}O_{2\text{máx}}$  ni en el peso corporal.

Variables	Intervention Group (I) n = 8		Control Group (C) n = 9		Difference (I - C)
	Pretraining	Posttraining	Pretraining	Posttraining	
Weight (kg)	60.3 ± 9.3	60.9 ± 9.2	71.1 ± 12.0	71.6 ± 12.3	0.1
$\dot{V}O_{2\text{máx}}$					
mL.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup>	61.4 ± 5.1	61.0 ± 5.8	56.5 ± 8.2	56.0 ± 7.0	0.1
mL.kg <sup>-0.75</sup> .min <sup>-1</sup>	170.6 ± 15.3	170.1 ± 19.4	164.0 ± 26.8	163.0 ± 23.9	0.5
LT					
% $\dot{V}O_{2\text{máx}}$	83 ± 4	83 ± 6	85 ± 4	87 ± 5	3
$f_c$ (beats.min <sup>-1</sup> )	180 ± 10	175 ± 10**	168 ± 10	169 ± 9	6**
MAS					
Time (s)	337 ± 124	409 ± 164*	412 ± 163	371 ± 134	113**
$C_{R70}$					
mL.kg <sup>-0.75</sup> .min <sup>-1</sup>	0.679 ± 0.036	0.645 ± 0.030*	0.675 ± 0.051	0.687 ± 0.047	0.045**
$\dot{f}_c$ (beats.min <sup>-1</sup> )	159 ± 11	156 ± 11**	145 ± 7	148 ± 6	6*
Strength					
1RM squat 90° (kg)	73.4 ± 20.5	97.8 ± 21.3**	92.5 ± 24.5	94.4 ± 22.2	22.4**
RFD squat 90° (W)	466.7 ± 163.2	588.0 ± 147.9**	717.3 ± 259.6	742.6 ± 251.9	96
Training					
Total time (min.wk <sup>-1</sup> )	414 ± 214	391 ± 169	324 ± 155	274 ± 151	27

Values are mean ± SD.  $C_{R70}$ ,  $C_W$  measured on treadmill at 70% of  $\dot{V}O_{2\text{máx}}$  with 1.5% inclination.

\*  $P < 0.05$ , significantly different from preintervention value.

\*\*  $P < 0.01$ , significantly different from preintervention value.

#  $P < 0.05$ , significantly different from  $\Delta$  control value.

\*\*  $P < 0.01$ , significantly different from  $\Delta$  control value.

**Figura 16. (Storen et al., 2008, p.1092). Resultados fisiológicos del entrenamiento del grupo de Intervención (I), cuyo entrenamiento fue de F+R. Y del Grupo Control (C), cuyo entrenamiento fue de resistencia únicamente.**



% $\dot{V}_{O_{2max}}$	Intervention Group ( $n = 8$ ), 4 Males and 4 Females		Control Group ( $n = 9$ ), 5 Males and 5 Females	
	Preintervention	During Intervention	Preintervention	During Intervention
Running (min)				
60–85	195 ± 160	172 ± 165	124 ± 78	116 ± 165
85–90	67 ± 54	54 ± 31	53 ± 94	27 ± 28
90–95	34 ± 30	27 ± 26	22 ± 23	11 ± 14*
Other endurance training (min)				
60–85	68 ± 112	68 ± 73	104 ± 105	105 ± 109
85–90	42 ± 44	57 ± 54	19 ± 40	14 ± 32
90–95	9 ± 14	14 ± 18	2 ± 7	1 ± 4

Values are mean ± SD. Other endurance training consisted mainly of roller skiing and bike cycling.  
\*  $P < 0.05$ , significantly different from preintervention value.

Figura 17. (Storen et al., 2008, p.1092). Entrenamiento de resistencia durante la intervención.

En otro estudio se demostró que la tasa de contracción de la Fuerza y la Fuerza máxima y explosiva del músculo aumentaron entre un 12 y un 20%, tras un periodo de entrenamiento de Fuerza y Resistencia simultáneas. (Aagaard et al., 2011). El entrenamiento de Fuerza consistió en 40 sesiones distribuidas en 16 semanas. Se realizaban 4 grupos de 4 ejercicios de pierna. El descanso entre ejercicios era de 1-2min y entre series de 2-3min. El tiempo entre sesiones de fuerza era de 48 horas, combinado con un entrenamiento de resistencia de 10 a 18 horas semanales.

Week	1	2	3	4	5	6	7	8
Freq	3	2	3	2	3	2	3	2
Loads (RM)	10–12	8–10	8–10	6–8	6–8	5–6	5–6	5–6
Week	9	10	11	12	13	14	15	16
Freq	3	2	3	2	3	2	3	2
Loads (RM)	5–6	5–6	5–6	5–6	5–6	5–6	5–6	5–6

Figura 18. (Aagaard, 2011, p.e299). Entrenamiento de Fuerza del grupo de F+R. Frecuencia semanal, carga de intensidad, durante 16 semanas.

Week	1	2	3	4	5	6	7	8
Hours	14	15	15	11	16	17	17	10
Week	9	10	11	12	13	14	15	16
Hours	16	17	18	18	10	18	18	18

More details are given in text.

Figura 19. (Aagaard, 2011, p.e299). Entrenamiento de resistencia semanal durante 16 semanas para el grupo control y el de intervención.

En atletas de resistencia que sustituyen un tercio de su entrenamiento por fuerza explosiva, mejoran su capacidad de resistencia. Además un grupo de ciclistas después de 12 semanas de entrenamiento de fuerza al 85% de 1RM unido a un entrenamiento de alto volumen de resistencia, aumentaron un 7% su rendimiento en

una prueba de 185 min, con adaptaciones neurales significativas (Aagaard et al., 2011).

En el trabajo realizado por Millet, Jaouen, Borrani & Candau (2002), en 15 triatletas durante 14 semanas con dos sesiones de fuerza a la semana, se produjeron aumentos en la Fuerza máxima y en la economía y potencia del salto. El trabajo de fuerza consistió en un trabajo de los miembros inferiores de fuerza máxima de 3-5 series de 3-5 repeticiones máximas con cargas del 90% de 1RM. La mayoría del trabajo aeróbico es por debajo del 70% del  $\text{VO}_{2\text{máx}}$  y unido a un trabajo de Fuerza logra una mejora de la economía de carrera en la resistencia de larga duración. La mejoría de características neuromusculares a través de este entrenamiento, como el aumento de la tasa de activación de unidades motoras es uno de los principales mecanismos de mejora para el rendimiento aeróbico.

El entrenamiento combinado de Fuerza y Resistencia está comprobado que mejora también la eficiencia de pedaleo en una prueba de 185', en la última hora de la prueba, acompañado de un ligero aumento de la Fc. Tiene beneficios en  $\text{VO}_{2\text{máx}}$ , lactato en sangre y Fc, como podemos apreciar en la siguiente figura (Aagaard & Andersen, 2010).

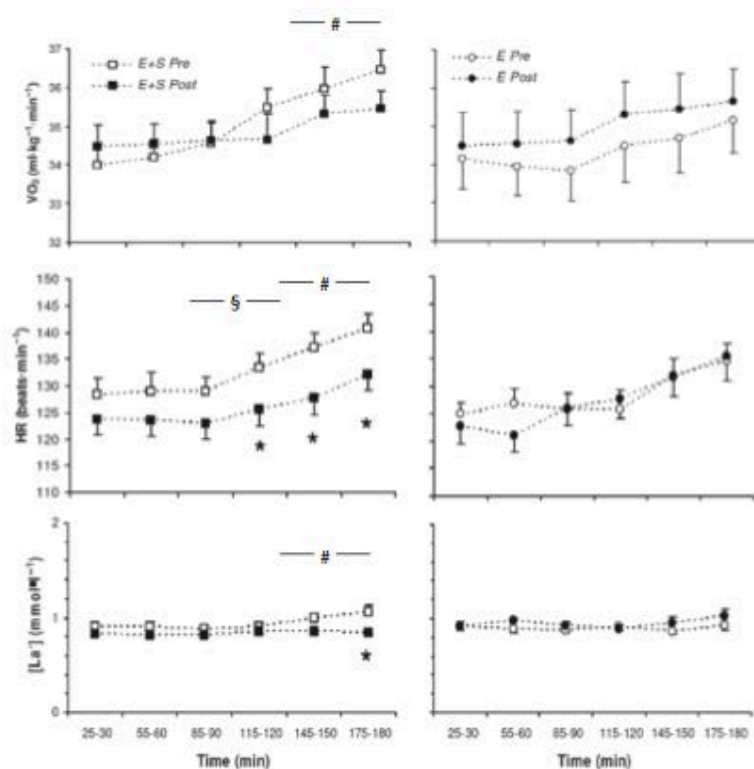


Figura 20. (Aagaard & Andersen, 2010, p.43). Beneficios del entrenamiento en  $\text{VO}_{2\text{máx}}$ , FC y Concentración de lactato, antes y después del entrenamiento de F+R y de R.

Tras un período de entrenamiento de Fuerza y Resistencia de 16 semanas, mejoró la capacidad de resistencia de 45min en un 8% (Aagaard et al., 2011).

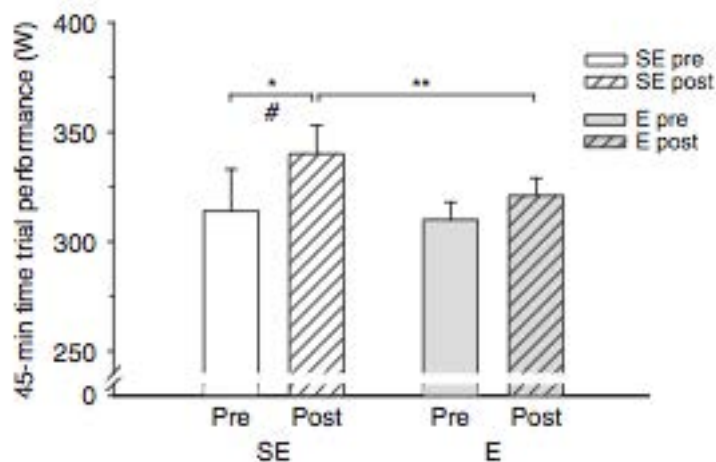


Figura 21. (Aagaard et al., 2011, p.e301). Mejora del entrenamiento de resistencia en 45 min, tras un período de entrenamiento de 16 semanas, de F+R, y de solo R.

El entrenamiento de resistencia debe ser un entrenamiento de alto volumen. Los cambios nerviosos generados por el entrenamiento combinado de Fuerza y Resistencia, producen un aumento de la fuerza máxima y la fuerza explosiva, que facilitan un incremento en el volumen del entrenamiento de resistencia. Es necesario complementar el trabajo de fuerza con un entrenamiento de elevado volumen de resistencia para inducir adaptaciones neuromusculares, ya que se ha demostrado que no se producen dichas adaptaciones en un entrenamiento de 21 semanas realizando un trabajo de bajo volumen de resistencia (Aagaard & Andersen, 2010). Podemos establecer tres zonas de intensidad de entrenamiento mediante el umbral de lactato; una primera zona con intensidades inferiores al umbral aeróbico o umbral láctico, que corresponde a la intensidad de ejercicio o consumo de oxígeno que precede inmediatamente al incremento inicial y continuo de lactato desde los valores iniciales de reposo (suele estar en 2mMol la concentración de lactato en sangre); una segunda zona que se encuentra entre el umbral aeróbico y el umbral anaeróbico o segundo umbral láctico; y por último la tercera zona por encima de este último umbral, que corresponde al punto donde la concentración de lactato se vuelve exponencial superando las reservas tampón del organismo y pasando a ser la fuente anaeróbica la vía principal de aporte energético.

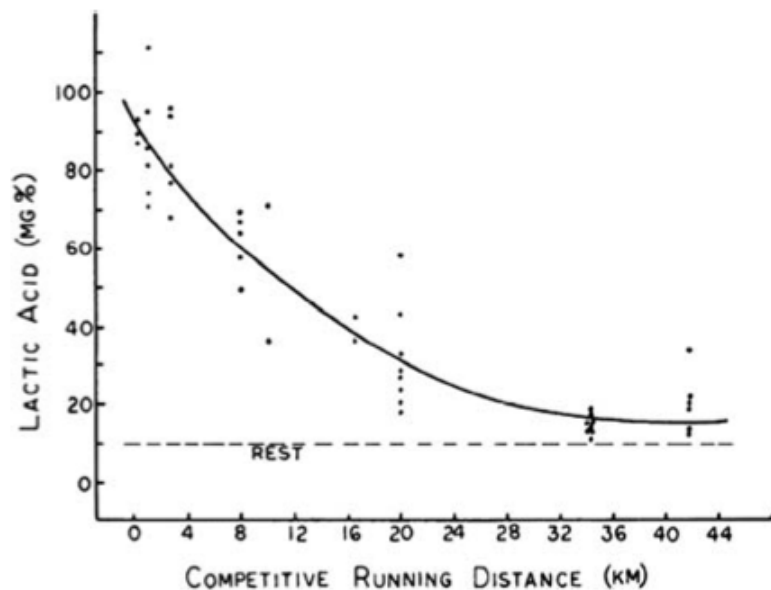


Figura 22. (Joyner, 2008, p.38). Relación concentración de ácido láctico en sangre-distancia de carrera en km.

En la primera zona la acumulación de lactato en sangre es nula, mientras que en la zona 2 se va restableciendo el equilibrio. En la última zona la producción de lactato supera los niveles de tasa de eliminación. Según este estudio es necesario un tiempo de formación en cada zona para la adaptación óptima fisiológica y también evitar el sobreentrenamiento. Los resultados hasta la fecha indican que más tiempo dedicado a la formación en Zona 1, mejora la adaptación fisiológica y el rendimiento en el Ironman, lo que sugiere que un mayor entrenamiento en las zonas 2 y 3 no implica un mayor beneficio en el rendimiento (Neal, Hunter & Galloway, 2011).

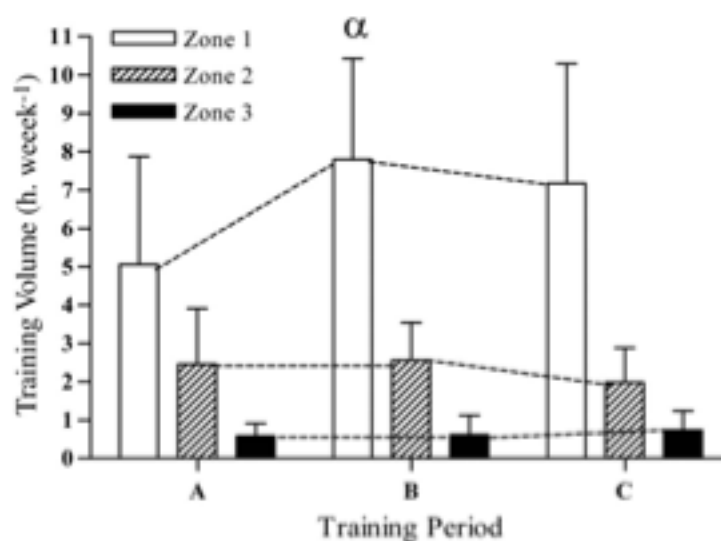


Figura 23. (Neal et al., 2011, p.5). Volumen de entrenamiento en las diferentes zonas, en los diferentes periodos.

Está demostrado que un porcentaje de entrenamiento de resistencia superior al 80% en la zona 1, produce mejoras en el rendimiento y además no induce a un estrés significativo, es decir, no induce a sobreentrenamiento. El entrenamiento en zona 2, debe ser como máximo del 12%, ya que induce a un retraso en la recuperación, pero es necesario porque produce estímulos en la ganancia de resistencia (Neal et al. 2011).

Training period		Zone 1	Zone 2	Zone 3
Combined	A	62 ± 13	31 ± 12	7 ± 3
	B	71 ± 7	24 ± 8	5 ± 3
	C	72 ± 9	21 ± 7 <sup>a</sup>	7 ± 4
Swimming	A	66 ± 24	26 ± 19	9 ± 11
	B	64 ± 10	27 ± 9	9 ± 6
	C	69 ± 20	24 ± 16	8 ± 11
Cycling	A	58 ± 15	34 ± 14	8 ± 5
	B	69 ± 13	26 ± 12	5 ± 4
	C	71 ± 15 <sup>a</sup>	22 ± 10 <sup>a</sup>	8 ± 6
Running	A	67 ± 22	28 ± 20	5 ± 4
	B	80 ± 12	16 ± 9	4 ± 5
	C	76 ± 14	17 ± 11	6 ± 6

Figura 24. (Neal et al., 2011, p.6). Porcentaje de tiempo empleado en cada zona de entrenamiento en los tres períodos según la disciplina.

El entrenamiento de resistencia induce poca o ninguna hipertrofia muscular, aumenta el contenido mitocondrial, la capacidad oxidativa y la conversión de fibras musculares de rápidas a lentas (Chtara, Chamari, Chaouachi, Chaouachi, Koubaa, Feki, Millet & Amri, 2005).

Se recomienda utilizar un entrenamiento de resistencia continua para inducir cambios hacia un músculo más resistente a la fatiga tras un entrenamiento de Fuerza Explosiva. Estos efectos pueden lograrse sin un aumento en la masa corporal, es decir, sin hipertrofia (Aagaard et al., 2011).

Una vez visto que el entrenamiento simultáneo de la Fuerza y la Resistencia produce mejoras significativas en la capacidad de resistencia de larga duración, es importante determinar un orden en el entrenamiento de las diferentes cualidades, ya que este influye en la adaptación a las respuestas. En el estudio de Chtara et al. (2005), se establece que la mejora de la resistencia y la capacidad aeróbica fue mayor cuando el entrenamiento de resistencia precedió al de fuerza, mucho más que al revés o por separado. Hay que tener en cuenta que cuando trabajemos fuerza máxima lo haremos antes que la resistencia, pero en el trabajo de fuerza resistencia, con una velocidad de ejecución explosiva, como es en el caso de este estudio, se demostró que los beneficios son mayores cuando se establece un orden inverso. Se

realizaron diferentes pruebas de control para determinar las mejoras en el rendimiento, una prueba de 4km, una prueba incremental, una prueba hasta el agotamiento al 100% de  $VO_{2\text{máx}}$  y una prueba de ciclismo máximo para evaluar el  $VO_{2\text{máx}}$ . Las mejoras en el rendimiento alcanzaban el 8,6% en los 4km, mucho mejores que en el entrenamiento de Fuerza previo al de resistencia donde las mejoras fueron de un 4,7%, o el de solo resistencia con mejoras del 5,7%, o el de fuerza solamente con una mejora del 2,5%.

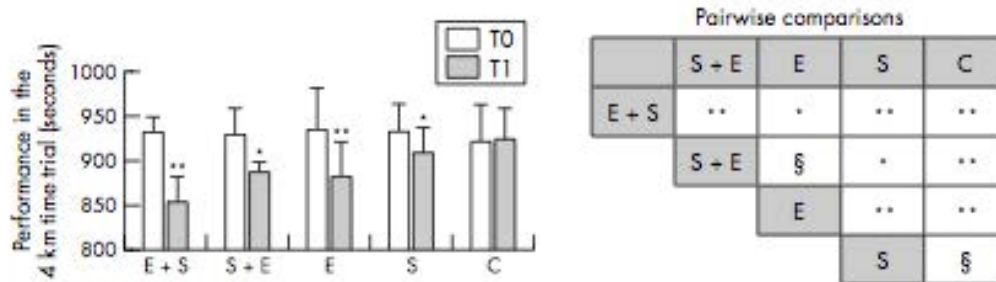


Figura 25. (Chtara et al., 2005, p.558). Rendimiento en prueba de 4km de los diferentes grupos de control antes y después de realizar los entrenamientos.

Respecto al  $VO_{2\text{máx}}$ , el entrenamiento de Resistencia antes que la Fuerza también consiguió mejorarlo en un 13,7%, mucho más que el resto de los entrenamientos (Chtara et al., 2005).

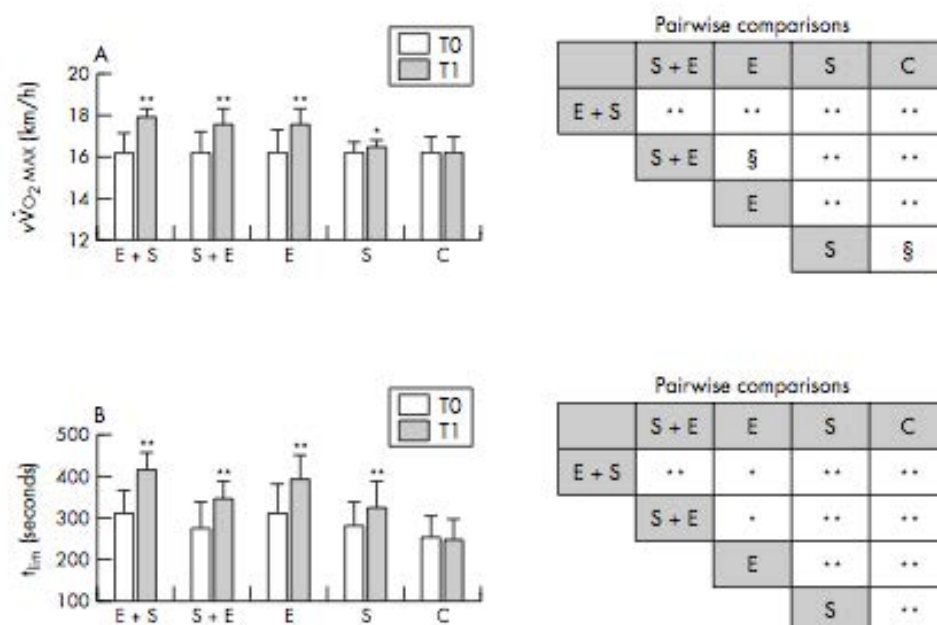


Figura 26. (Chtara et al., 2005, p.558). Mejora del  $VO_{2\text{máx}}$  y el rendimiento en tiempo según el método de entrenamiento empleado, antes y después de realizarlo.

El entrenamiento de Fuerza después que el de Resistencia mejora la capacidad aeróbica (Chtara et al., 2005). El entrenamiento de Fuerza consistió en

circuitos de fuerza de 4 periodos de 3 semanas cada uno. Los dos primeros se realizó fuerza resistencia y los dos siguientes fuerza explosiva, centrados en los miembros inferiores. Las cargas de entrenamiento en esta ocasión eran submáximas, y se buscaba trabajar la fuerza resistencia, y en los dos ciclos siguientes con una velocidad de ejecución máxima-explosiva.

	Cycle 1	Cycle 2	Cycle 3	Cycle 4
Duration of cycle (weeks)	3	3	3	3
Main objective	Strength endurance	Strength endurance	Explosivity	Explosivity
Number of exercises per circuit	6	6	6	6
Number of circuit revolutions (series)	4	4	4	4
Work/rest (s)	30/30	40/20	30/30	40/20
Inter-series recovery (min)	2	2	2	2
Total duration of the session (min)	30	30	30	30

Figura 27. (Chtara et al., 2005, p.556). Programa de entrenamiento de fuerza utilizado.

Otro método de entrenamiento que mejora la economía de carrera en corredores de media y larga distancia es la pliometría. Se ha comprobado que un entrenamiento de 30 min, 3 veces por semana unido a un entrenamiento normal de resistencia durante 9 semanas, genera una mejoría de un 4,1% en la economía de carrera a 18km/h, en atletas de alto nivel, cuyas mejoras son más complicadas por su poco margen de mejora, aumentando también la potencia de salto en un 15% (Saunders, Telford, Pyne, Peltola, Cunningham, Gore & Hawley, 2006). La mejoría del 4,1% en el rendimiento, es debido a una mejor utilización y aprovechamiento de la energía elástica almacenada. El programa de entrenamiento pliométrico fue el señalado en la figura siguiente. Las dos primeras semanas se realizó una familiarización con el entrenamiento en gimnasio o hierba. Las cuatro semanas siguientes se realizaron cada semana dos sesiones en gimnasio y una en hierba. Y las cuatro últimas al revés. Se buscaba rapidez excéntrica y concéntrica de los movimientos y en gimnasio a una carga del 60% de 1RM.



Week session	1		2-5			6-9		
	1	2	1	2	3	1	2	3
Back extension	1 × 15		2 × 15	2 × 15		2 × 15		
Leg press	2 × 6		5 × 8	5 × 8		5 × 8		
Countermovement jumps	1 × 6		3 × 6	3 × 6		3 × 6		
Knee lifts (technical)	1 × 20		3 × 20			3 × 20		
Ankle jumps	1 × 10		3 × 10	3 × 10		3 × 10		
Hamstring curls	1 × 10		3 × 10	3 × 10		3 × 10		
Alternate-leg bounds		1 × 10			6 × 10 m		6 × 10 m	4 × 10 m
Skip for height		1 × 30 m			4 × 30 m		4 × 30 m	5 × 20 m
Single-leg ankle jumps		1 × 20 m			4 × 20 m		4 × 20 m	
Continuous hurdle jumps								5 × 5
Scissor jumps for height								5 × 8

Figura 28. (Saunders et al., 2006, p948). Entrenamiento pliométrico de 9 semanas.

Las mejoras producidas en la economía de carrera se deben a un aumento en la producción de fuerza, una mejor técnica de carrera con contactos más rápidos en el suelo (Saunders et al., 2006).

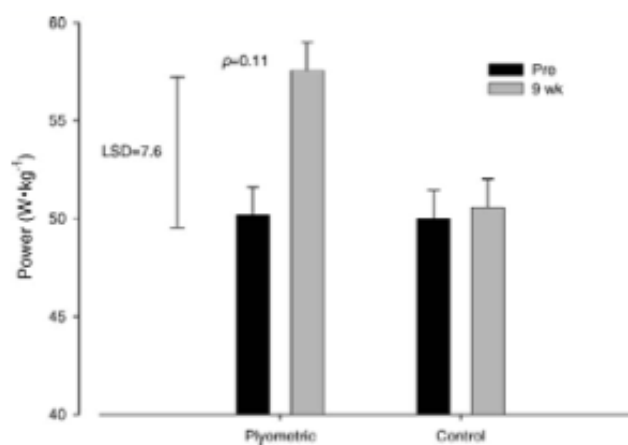


Figura 29. (Saunders et al., 2006, p.952). Incremento de potencia en salto tras entrenamiento de pliometría comparado con grupo control.

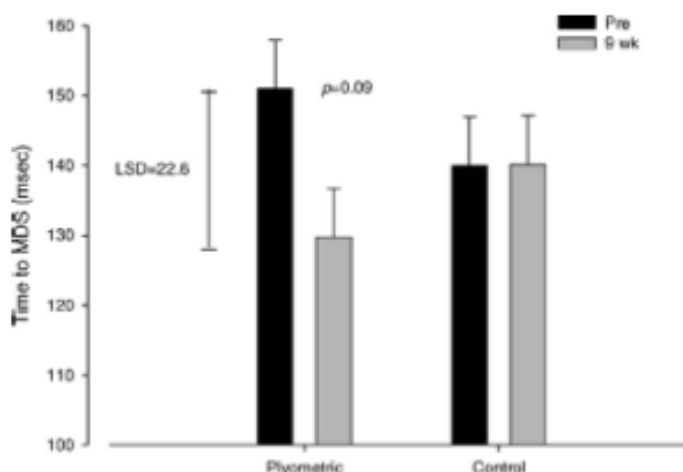


Figura 30. Saunders et al., 2006, p.952). Mejora de la economía de carrera tras entrenamiento de pliometría comparado con grupo control.

En el estudio de Guglielmo, Greco & Denadai (2009), se comparan diferentes entrenamientos de fuerza como complemento al entrenamiento de resistencia para



la mejora de la economía en la carrera. El entrenamiento de Fuerza explosiva parece ser el más eficaz.

Days	Groups	
	EST	HWT
Mon	60 min at 60% $\dot{V}O_{2peak}$	60 min at 60% $\dot{V}O_{2peak}$
Tue	Warm-up: 4 km 3 – 4 × 12RM	Warm-up: 4 km 3 – 4 × 6RM
Wed	45 min at 70% $\dot{V}O_{2peak}$	45 min at 70% $\dot{V}O_{2peak}$
Thu	Warm-up: 4 km 3 – 4 × 12RM	Warm-up: 4 km 3 – 4 × 6RM
Fri	60 min at 60% $\dot{V}O_{2peak}$	60 min at 60% $\dot{V}O_{2peak}$
Sat	Warm-up: 3 km 2 × 20 min at vOBLA with 5 min of rest at 60% $\dot{V}O_{2peak}$ Cool-down: 2 km	Warm-up: 3 km 2 × 20 min at vOBLA with 5 min of rest at 60% $\dot{V}O_{2peak}$ Cool-down: 2 km
Sun	Rest	Rest

Figura 31. (Guglielmo et al., 2009, p.29). Ejemplo de programa de entrenamiento semanal de fuerza explosiva y fuerza submáxima.

Group	HWT (n = 7)		EST (n = 9)	
	Pre	Post	Pre	Post
Body mass (kg)	58.8 ± 6.6	60.3 ± 6.8	62.3 ± 4.3	61.7 ± 4.3
Body fat (%)	6.8 ± 3.2	6.3 ± 3.0	8.0 ± 4.0	7.4 ± 3.5 <sup>a</sup>

Figura 32. (Guglielmo et al., 2009, p.29). Peso corporal y porcentaje de grasa antes y después del período de entrenamiento de fuerza explosiva y submáxima.

Con este entrenamiento se consiguen mejoras de fuerza explosiva de hasta el 51%, y la metodología empleada en el estudio fue de 3 a 5 series de 12RM (Guglielmo et al., 2009).

	HWT (n = 7)		EST (n = 9)	
	Pre	Post	Pre	Post
1RM (kg)	198.5 ± 38.4	275.7 ± 81.8 <sup>ab</sup>	226.6 ± 47.3	343.3 ± 139.0 <sup>a</sup>
CMJ (cm)	30.4 ± 3.5	32.4 ± 3.9 <sup>b</sup>	31.9 ± 3.7	36.0 ± 4.1 <sup>a</sup>

Figura 33. (Guglielmo et al., 2009, p.30). Ganancia de Fuerza máxima y explosiva después del entrenamiento de fuerza explosiva y submáxima.

Los atletas de resistencia deben mantener altos los niveles de velocidad y fuerza, lo que sugiere que los factores neurales, mecánicos y musculares específicos contribuyen al rendimiento. Además del entrenamiento de fuerza explosiva por tanto, también conlleva mejoras en el rendimiento trabajar entrenamientos explosivos de sprints de 20-100mts, entrenamientos de fuerza tradicional a alta velocidad, con cargas de hasta el 40% de 1RM, y por supuesto el entrenamiento de pliometría también es importante para la producción de fuerza y

eficiencia mecánica, gracias al aumento en la capacidad de almacenar y liberar energía elástica durante el ciclo de estiramiento-acortamiento. Los dos trabajos de fuerza más recomendados para lograr el mayor rendimiento en resistencia son el de fuerza máxima explosiva y el de pliometría. Ambos trabajos producen adaptaciones neurales específicas como el aumento de la activación de unidades motoras y una fuerte resistencia de la fuerza. La pliometría también tiene el potencial de aumentar la rigidez del sistema músculo-tendón, lo que permite al cuerpo almacenar y utilizar la energía elástica de manera más eficaz. El objetivo del desarrollo de la fuerza es más importante por su componente en la mejora de la eficiencia en resistencia que por su ganancia en fuerza máxima, aunque están relacionadas (Guglielmo et al., 2009).

Para poder cuantificar la carga y el volumen de entrenamiento de resistencia que vamos a realizar, es conveniente tomar una serie de datos, y valores de referencia de nuestro deportista. Debemos hacer una serie de test durante la temporada, para poder ajustar de ese modo las variables del entrenamiento, y comprobar el margen de mejora. En el estudio de Neal et al. (2011), se proponen tres períodos de formación de unos dos meses de duración por cada uno de ellos, supervisados mediante pruebas incrementales hasta el agotamiento en las diferentes disciplinas, evaluaciones antropométricas y medidas cardiovasculares y pulmonares para comprobar la progresión.

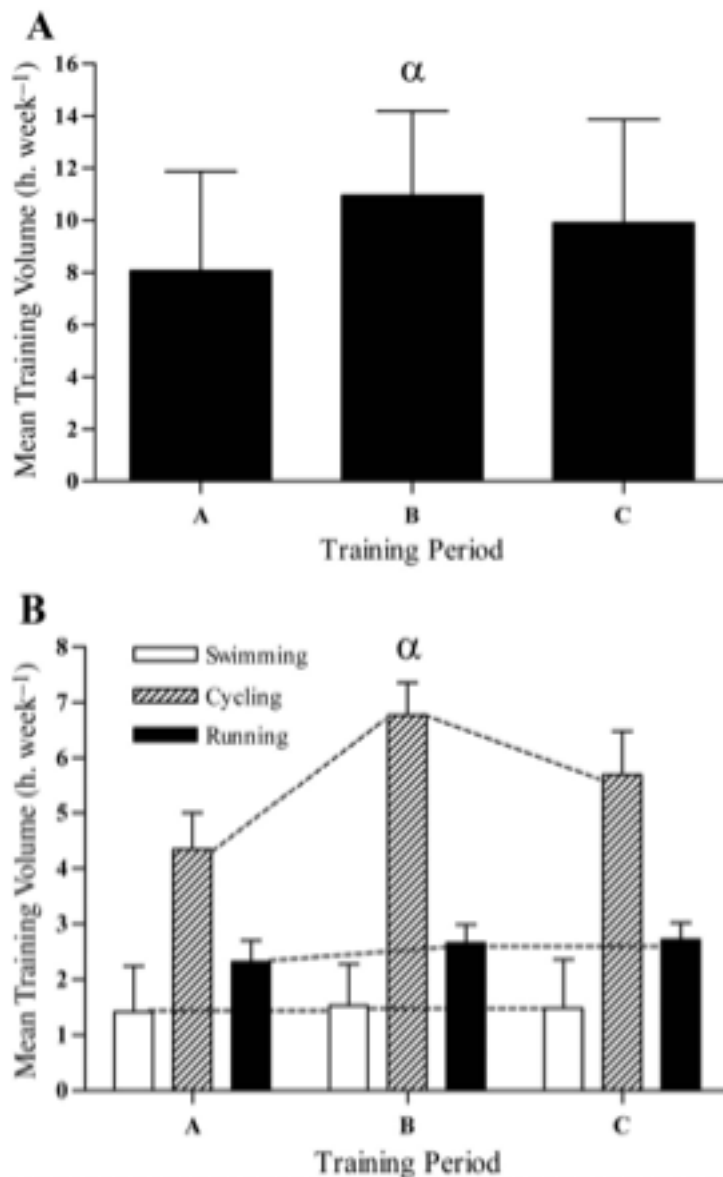


Figura 34. (Neal et al., 2011, p.5). Volumen de entrenamiento por semana en horas, por sectores.

El uso de test establecidos para comprobar la progresión del atleta y su margen de mejora, a la vez que para utilizar esos datos de mejora para readaptar su rutina de entrenamiento son fundamentales para el preparador en la etapa de formación de su deportista y así lograr un máximo rendimiento. Los test utilizados en este estudio, se realizaban cada dos meses, con una separación de dos días entre pruebas. El umbral aeróbico y el anaeróbico se restablecían tras cada test. Consistían en pruebas incrementales hasta el agotamiento, en las que se medían la Fc y el lactato en sangre. Además se realizaban medidas antropométricas, frecuencia cardíaca en reposo y una evaluación del hematocrito tras 12 horas de ayunas (Neal et al., 2011).

	Baseline	2 months	4 months	6 months	% Δ baseline to 6 months
150-m time at lactate threshold (s)	142 ± 16	141 ± 14	142 ± 14	141 ± 16	0.7
150-m time at lactate turnpoint (s)	130 ± 18	130 ± 15	130 ± 15	127 ± 14	2.3
Best 150-m time (s)	125 ± 18	122 ± 14	120 ± 14	121 ± 13	3.2
Maximum heart rate (beats · min <sup>-1</sup> )	167 ± 8	164 ± 6	160 ± 8*	164 ± 9 <sup>β</sup>	1.8
Deviation in stroke count (third 25 m)	4 ± 2	3 ± 1	3 ± 2	2 ± 1	50.0
Deviation in stroke count (sixth 25 m)	4 ± 3	3 ± 1	3 ± 2	3 ± 2	25.0

	Baseline	2 months	4 months	6 months	% Δ baseline to 6 months
Power at lactate threshold (W)	209 ± 33	213 ± 35	212 ± 29	216 ± 32	3.3
Power at lactate turnpoint (W)	263 ± 34	263 ± 35	267 ± 29	263 ± 33	0.0
Peak power output (W)	373 ± 54	369 ± 52	372 ± 43	376 ± 47	0.8
PPO/BM <sup>0.79</sup>	3.43 ± 0.25	3.42 ± 0.24	3.46 ± 0.21	3.52 ± 0.23*	2.6
Maximum heart rate (beats · min <sup>-1</sup> )	175 ± 10	173 ± 10	169 ± 12*	174 ± 11 <sup>β</sup>	0.6

	Baseline	2 months	4 months	6 months	% Δ baseline to 6 months
Speed at lactate threshold (km · h <sup>-1</sup> )	12.9 ± 1.2	13.6 ± 1.6*	13.4 ± 1.5	13.9 ± 1.6*	7.8
Speed at lactate turnpoint (km · h <sup>-1</sup> )	15.3 ± 1.4	15.3 ± 1.5	15.6 ± 1.2	15.9 ± 1.3*	3.9
Maximum speed (km · h <sup>-1</sup> )	17.9 ± 1.7	18.0 ± 1.6	17.9 ± 1.5	18.2 ± 1.5	1.7
Maximum heart rate (beats · min <sup>-1</sup> )	179 ± 12	179 ± 8	177 ± 10	179 ± 9	0.0

Figura 35. (Neal et al., 2011, p.6). Test realizados y mejoras en ciclismo y carrera.

Una correcta alimentación e hidratación, programada de manera específica, en eventos de ultrarresistencia es esencial para un óptimo rendimiento. Consideramos eventos de ultrarresistencia los que tienen una duración de mínimo 4-6h. En estos esfuerzos en los que la intensidad es del 70% del  $VO_{2\text{máx}}$  o menor, el metabolismo principal es el de los lípidos.

Es importante atender a distintos factores en la nutrición. Debemos equilibrar la nutrición y la ingesta de líquido sin sufrir consecuencias gastrointestinales (G.I.) negativas. Los atletas suelen sobrealimentarse provocando incomodidades G.I., o no se alimentan correctamente para la intensidad apropiada. En trabajos prolongados de una intensidad por debajo del 70% del  $VO_{2\text{máx}}$ , el flujo sanguíneo visceral se reduce entre un 30 y un 40%, la sangre va a los músculos que trabajan y a la piel para disipar el calor. Los problemas G.I. pueden ser una dificultad añadida durante la carrera y pueden inducir a deshidratación o limitar la capacidad de termorregulación en carrera, lo que limitaría el vaciamiento gástrico.

En caso de sufrir este tipo de problemas durante la carrera, es aconsejable que el atleta establezca su propio ritmo de carrera, bajando la intensidad para permitir la perfusión adecuada del tracto gastrointestinal y para que el tránsito de sustratos mejore (Getzin, Milner & LaFace, 2011).

Existe abundante evidencia científica de que comenzar el ejercicio de resistencia con una carga de glucógeno muscular alta y la ingestión de HC durante el ejercicio prolongado mejora el rendimiento (Getzin et al., 2011).

Author/Journal	Date	Location	Subjects (n)	Type of Event	Weather Conditions (°C)	Fluid (mL h <sup>-1</sup> )	CHO (g h <sup>-1</sup> )	Caloric Intake (kcal h <sup>-1</sup> )	Na (mg h <sup>-1</sup> )	Energy Intake to Utilization (%)
Lindeman <i>et al.</i> (65)/JSNEM	1991	United States	1	Ultracycling	21 to 35	630	83	431	n/a	n/a
Clark <i>et al.</i> (16)/JADA	1992	United States	1	Ultracycling	Variable	n/a	n/a	420	n/a	n/a
Fallon <i>et al.</i> (30)/JSNEM	1998	Australia	7	Ultramarathon	2 to 17	540	43	<100	393	n/a
Glance <i>et al.</i> (35)/JSNEM	1992	—	19 finishers	Ultramarathon	—	741	43	248	500	45
Glance <i>et al.</i> (36)/JACN	1992	—	13 finishers	Ultramarathon	21 to 38	700	54	311	678	54
Kimber <i>et al.</i> (59)/JSNEM	2002	New Zealand	10 male	Ironman	21	n/a	78	328	161	39
Kimber <i>et al.</i> (59)/JSNEM	2002	New Zealand	8 female	Ironman	21	n/a	60	247	115	36
Kruseman <i>et al.</i> (61)/EJAP	2005	Switzerland	42 finishers	Ultramarathon	18 to 27	545	31	141	150	40 to 52

Figura 36. (Getzin *et al.*, 2011, p.331). Alimentación en carrera en diferentes pruebas de ultrarresistencia.

Los HC deben ser el principal combustible consumido durante un ejercicio de ultrarresistencia para completar a las reservas musculares endógenas de glucógeno y hepáticas, y de ese modo mantener los niveles de glucosa en sangre. Burkey y Hawley recomiendan una ingesta en la dieta de 5-7g/kg/día durante los entrenamientos. Estas recomendaciones son mayores en los 3 ó 4 días previos a la competición, donde debemos aumentar la ingesta en 7-10g/kg/día. La ingestión de una comida previa antes de la competición no parece afectar a las concentraciones posteriores de glucosa en sangre. Las recomendaciones en eventos de ultrarresistencia son de unos 40 a 80 gr/hora, donde utilizaremos bebidas de reposición con concentraciones de 7,5-12% de HC a fin de proporcionar HC a los músculos y evitar que se agoten las reservas de glucógeno hepático y se produzca una hipoglucemia. Estas bebidas deberán aportarnos glucosa, maltosa, polímeros de fructosa con altos índices glucémicos (Peters, 2003).

Hay cantidad de evidencia científica que demuestra que una combinación de fuentes de energía exógena mejora el rendimiento. En un estudio se sometió a una prueba de resistencia a 8 ciclistas los cuales tomaban diferentes suministros energéticos para afrontar la prueba. Un grupo tomó agua, otro bebida con un 8,7% de glucosa, otro con un 13% y por último un grupo tomó una bebida con fructosa y glucosa en relación 1:2. Se evidenció un aumento en la oxidación total de HC exógeno en el grupo que tomó la bebida con fructosa y glucosa en comparación con los de una sola fuente de energía y agua. Además aumentó la cadencia de pedaleo, y disminuyó la carga de trabajo por la mejora de la eficiencia. El aumento de oxidación de HC exógeno y la preservación de las reservas de glucógeno endógeno se tradujo en un mejor rendimiento. En otro estudio similar, en una prueba de 2 horas de carrera se consiguió con una mezcla de fructosa y glucosa un rendimiento en tiempo de un 8% por encima del grupo que solo tomó glucosa como suministro energético, y un 19% por encima del que solo tomó agua. La maltodextrina puede

mitigar posibles problemas G.I., y facilita la disponibilidad de HC. Además no perjudica la hidratación (Getzin et al., 2011).

La suplementación con cafeína junto con HC, de unos 3 a 6 mg/kg de peso 15-60 minutos antes de realizar el ejercicio de ultrarresistencia, y posteriormente cada 2-5 horas, debido a que la cafeína tiene una vida media de entre 2,5 y 6 horas, mejora el rendimiento. Tiene efectos beneficiosos para mejorar el rendimiento, inhibe la fosfodiesterasa con el posterior aumento de lipólisis y la preservación de glucógeno, moviliza el Ca intracelular a través de la liberación desde el retículo sarcoplasmático, lo que provoca una mejora de la contractibilidad del músculo y produce un incremento de las endorfinas y de la liberación de cortisol que puede alterar la percepción de dolor y fatiga del deportista y por último aumenta el efecto ergogénico. Es recomendable entrenar su suplementación para comprobar las respuestas del individuo ya que la cafeína tiene efectos secundarios como diarrea, náuseas, nerviosismo y ansiedad, presión arterial elevada o dolores de cabeza, además de intervenir negativamente en la hidratación y en el efecto electrolítico y de termorregulación. Aunque siempre que controlemos las dosis de suplementación no tendremos problemas (Getzin et al., 2011).

En cuanto al mantenimiento de equilibrio de hidratación en un evento de tales características, según las recomendaciones de The American College of Sports Medicine, una ingesta adecuada es de 600 a 1200 ml/hora en eventos de más de una hora de duración. Sin embargo estas recomendaciones se consideran excesivas, con un alto riesgo de producir hiponatremia por la sobrecarga de líquidos. En los eventos Ironman las recomendaciones de hidratación son de 500 a 800 ml/h durante el sector de ciclismo y de 300 a 500 ml/h durante el sector de carrera. Además si ingerimos bebidas con una concentración de HC (glucosa, fructosa, maltodextrina) de un 5-10% podremos lograr simultáneamente los requerimientos de líquidos y de HC en el ejercicio de resistencia (Peters, 2003).

Según el estudio de Sharwood, Collins, Goedecke, Wilson & Noakes (2004), los cambios en el porcentaje de peso durante la prueba están relacionados con las concentraciones de sodio y no con la temperatura corporal ni el rendimiento en el Ironman. El estudio está ubicado en el Ironman de Sudáfrica 2001, y hay que destacar que el único atleta que participaba en él, y necesitó los servicios hospitalarios ganó 3kg de peso con una concentración sérica de sodio de 125,8nmol/l, indicando una importante sobrehidratación, que le llevó a sufrir una



hiponatremia, debido a la excesiva reposición de agua, pero sin reponer electrolitos perdidos por el sudor.

Variable	Group 1			Group 2			Group 3		
	n	Mean (SD)	Range	n	Mean (SD)	Range	n	Mean (SD)	Range
Registration weight (kg)	64	74.9 (7.6)	57.2-92.1	69	74.5 (8.4)	53.0-88.8	68	75.5 (8.1)	49.2-94.2
Starting weight (kg)	86	75.5 (7.8)*	55.0-93.0	86	75.5 (8.3)*	52.8-91.8	86	75.7 (8.0)	50.0-94.4
Finishing weight (kg)	86	70.9 (7.6)**	52.2-88.3	86	72.5 (7.9)**	50.7-88.4	86	74.1 (7.8)†	48.6-91.7
Weight change (kg)	86	-4.6 (0.9)	-8.0 to -3.0	86	-3.0 (0.4)†	-3.6 to -2.1	86	-1.6 (0.9)‡	-2.7 to +3.0
Weight change (%)	86	-6.2 (1.1)	-10.7 to -3.0	86	-3.9 (0.28)†	-4.5 to -3.5	86	-2.1 (1.3)§	-2.9 to +3.7
Starting [Na <sup>+</sup> ] (mmol/l)	56	141.2 (1.7)	135.2-144.3	66	140.5 (1.5)	136.6-144.1	57	140.5 (1.6)†	136.7-144.0
Finishing [Na <sup>+</sup> ] (mmol/l)	69	142.4 (3.1)‡	134.1-152.0	57	141.3 (2.4)	134.2-147.2	61	139.8 (2.9)††	125.8-145.0

Group 1, weight loss exceeding 5%; group 2, weight loss of 3.5-4.5%; group 3, weight loss of 3% to a weight gain of 3%.  
 \*Significantly different from registration weight ( $p < 0.0001$ ).  
 \*\*Significantly different from starting weight ( $p < 0.0001$ ).  
 †Significantly different from group 1 ( $p < 0.05$ ).  
 ††Significantly different from group 2 ( $p < 0.05$ ).  
 §Significantly different from group 1 and group 2 ( $p < 0.001$ ).  
 ‡Significantly different from group 1 ( $p < 0.001$ ).  
 ‡Significantly different from starting [Na<sup>+</sup>] ( $p < 0.01$ ).

Figura 37. (Sharwood et al., 2004, p.719). Concentraciones de sodio y Peso corporal, antes y después de la carrera en diferentes grupos de triatletas y su pérdida de peso.

Los sujetos que perdieron mayor cantidad de peso tuvieron una pérdida de un 6% de su peso corporal. Por norma general los atletas no suelen beber lo que deberían, y corren el riesgo de sufrir una ligera deshidratación, pero según este estudio no existe un aumento del riesgo de enfermedades por calor asociados a altos niveles de deshidratación y los altos niveles de pérdida de peso no influyen significativamente en el rendimiento.

Variable	Group 1			Group 2			Group 3		
	n	Mean (SD)	Range	n	Mean (SD)	Range	n	Mean (SD)	Range
Swimming	79	68.2 (12.4)	44.7-104.1	83	67.4 (11.6)	47.8-117.02	82	70.0 (13.5)	47.9-118.8
Cycling	77	384.5 (39.5)	307.4-481.2	81	386.8 (41.4)	320.0-505.4	79	383.5 (39.2)	308.6-485.4
Running	84	279.5 (43.8)	182.6-380.6	82	273.9 (44.6)	202.6-398.4	85	278.6 (46.4)	194.9-413.5
Total	86	739.2 (89.0)	564.5-950.7	86	741.8 (86.7)	578.2-962.2	86	741.9 (84.7)	564.3-959.7

Performance times are given in minutes.

Figura 38. (Sharwood et al., 2004, p.721). Rendimiento total y por sectores de tres grupos con diferente pérdida de peso.

En el Ironman de Sudáfrica 2000, solo el 0,6% de los participantes sufrieron hiponatremia, por el 29% en 1997 en Hawwai o el 22% en Nueva Zelanda ese mismo año. Resulta curioso que al año siguiente ese dato se redujese al 3% simplemente indicando a los deportistas que fuesen más conservadores a la hora de beber y distribuyendo con menos frecuencia los avituallamientos tanto en el sector de ciclismo como en el de carrera. Se establece que la ingesta límite en el sector de ciclismo es de 500 a 800ml/hora y en el sector de carrera de 300 a 500ml/h. Las tasas de rehidratación idóneas no son las que igualan la tasa de sudoración y evitan cualquier pérdida de peso durante el ejercicio. Los avituallamientos en ciclismo una buena distancia es cada 20km y en carrera cada 2,5km. La pérdida de peso que se sufre en una prueba de resistencia Ironman no es debida a la deshidratación si se

lleva una planificación correcta de rehidratación y nutrición durante la prueba. La pérdida que se produce de peso entonces representa depósitos de combustible y agua que no contribuyen a la deshidratación. Esta pérdida de peso proviene de la oxidación de grasas y reservas de glucógeno, y de la liberación de agua almacenada con el glucógeno muscular y hepático. Esta pérdida de peso puede ser responsable de hasta 2kg en una prueba de triatlón distancia Ironman, por lo que los triatletas que no pierden esta cantidad de peso probablemente se han sobrehidratado. La deshidratación siempre se ha tratado como uno de los factores que limitan el rendimiento pero cada vez más estudios indican que los corredores más rápidos son también los más deshidratados. La pérdida de peso está íntimamente relacionada con un mejor rendimiento en carrera. Curiosamente las mayores concentraciones de sodio se dan en los triatletas más deshidratados por la reposición de electrolitos durante la carrera. La concentración de sodio sí que es un factor limitante en el rendimiento, los triatletas con mayores pérdidas de sodio se quejaron por no tener fuerzas en el último sector del Ironman (Sharwood, Collins, Goedecke, Wilson & Noakes, 2002).

El sodio oral suplementado se ha asociado a un leve aumento en la concentración de sodio en sangre y a la disminución de pérdida de peso en Ironman, lo que indica que puede tener un papel en el mantenimiento del equilibrio hídrico importante durante la carrera (Peters, 2003).

La ingesta de fluidos recomendada según Getzin et al. (2011) es de 300ml cada 20 min más o menos. La sed no es un buen indicador de la hidratación. Una pérdida de peso del 7% por sudoración se traduce en un golpe de calor y en problemas de salud. En cambio una pérdida de peso de un 3% no produce insuficiencia termorreguladora. Las directrices de la International Marathon Medical Directors Association 2002 dirigidas a corredores de maratón, son un buen punto de partida para los deportistas de ultrarresistencia. Esta asociación recomienda el consumo de 400 a 800ml/hora de fluidos, pero nunca más de 800. Hay que destacar que los triatletas más rápidos tienen deshidrataciones significativas, aunque también tienen mayor experiencia y pueden ser capaces de tolerar de forma segura un mayor grado de deshidratación sin sufrir consecuencias negativas. Los planes de hidratación deben ser flexibles el día de la prueba según las condiciones ambientales de la prueba.

Neubauer, König, Kern, Nics & Wagner (2008) asegura que las condiciones para competir en un evento de ultrarresistencia se asocian a una mejoría de las defensas



antioxidantes endógenas. En el estudio se tomaron muestras de sangre de 42 atletas bien entrenados. Todos los valores de estrés oxidativo volvieron a los valores previos a la carrera 5 días después. A pesar del aumento temporal de la mayoría de los marcadores de estrés oxidativo al finalizar la carrera, no hay estrés oxidativo permanente, probablemente producido por las adaptaciones por el ejercicio en el sistema de defensa antioxidante. El entrenamiento de resistencia reduce el estrés oxidativo post-ejercicio. Se ha demostrado que un mayor volumen de entrenamiento favorece adaptaciones bioquímicas inducidas ya sea por la disminución de producción de radicales libres y/o por la mejora de las defensas antioxidantes (Neubauer et al., 2008).

En el estudio de Knechtle, Baumann, Wirth, Knechtle & Rosemann (2009), en el Ironman de Suiza, se tomaron una serie de medidas y datos a 27 triatletas no profesionales. Además del agua corporal se midieron parámetros hematológicos y urinarios con el fin de medir el estado de deshidratación. La masa corporal de los atletas disminuyó 1,8kg, de los cuales un kilo fue masa muscular y la masa grasa no mostró cambios. Presumiblemente esta pérdida de peso se deba al agotamiento de glucógeno almacenado intramiocelular y los lípidos ya que no se debe a la pérdida por la degradación de proteínas miofibrilares

	Pre-race	Post-race	Change (absolute)	Change (%)
Body mass (kg)	77.8 (9.9)	76.0 (9.7)	- 1.8 (1.2)*	- 2.3 (1.5)
Skeletal muscle mass (kg)	41.0 (4.7)	40.0 (4.2)	- 1.0 (1.1)*	- 2.3 (2.9)
Fat mass (kg)	11.6 (5.2)	11.1 (4.7)	- 0.5 (0.8)	- 3.6 (6.5)

**Figura 39. (Knechtle et al., 2009, p.93). Masa corporal, masa de músculo esquelético y masa grasa, antes y después de la carrera.**

Lo normal es perder unos 2-2,5kg del peso corporal, el 3% del peso aproximadamente. La media en este estudio fue de 1,8kg, el 2,3% del peso total (Knechtle et al., 2009).

La ingesta de nutrientes antioxidantes y fitoquímicos durante la carrera y dentro de las 24 horas siguientes, en una primera fase de Recuperación después del ejercicio agudo de ultrarresistencia es fundamental para volver a valores normales en la concentración de estos antioxidantes en sangre. Los resultados subrayan la necesidad de una adecuada ingesta habitual de nutrientes antioxidantes para mantener un estado normal fisiológico antioxidativo en referencia a las recomendaciones actuales. Está demostrado que la capacidad antioxidante aumenta después de un Ironman lo que refleja una respuesta aguda al estrés oxidativo que se

mantiene elevada hasta 1 día después hasta llegar al máximo 4 días después (Neubauer, Reichold, Nics, Hoelzl, Valentini, Stadlmayr, Knasmüller & Wagner, 2010).

La suplementación de sodio puede ser beneficiosa para mitigar calambres por la pérdida de Na a través del sudor, por extremo calor. Está demostrado que la suplementación en ultrarresistencia de sodio consigue mejores tiempos, tiempos de ciclo más rápidos a pesar de tener el mismo volumen de entrenamiento e intensidad que los deportistas que no suplementan. Un consumo razonable de sodio sería de 500 a 1000 mg/hora aunque debemos probar durante el entrenamiento las cantidades para determinar la tolerancia G.I. y su eficacia en la prevención de calambres (Getzinet al., 2011).

El consumo diario recomendado de Vit C es de 200mg/d. En carrera casi se duplica su consumo. El consumo de bebidas y alimentos específicas, ricas en vitaminas, eleva la ingesta de Vit C,  $\beta$ -Caroteno y  $\alpha$ -tocoferol, hacen conservar las respuestas antioxidantes en cierta medida. El aumento de  $\alpha$ -tocoferol inmediatamente después de la carrera se debe a cambios inducidos por el ejercicio en el metabolismo de las lipoproteínas. Los requerimientos de estos nutrientes pueden conseguirse mediante una dieta equilibrada y diversificada. Los atletas de resistencia debido a su mayor Gasto energético y a su mayor ingesta de alimentos al día parecen cumplir las recomendaciones de ingesta de antioxidantes. Las recomendaciones de Vit E deben cubrirse con la dieta, pero es recomendable eliminar su suplementación por poseer propiedades prooxidantes (Neubauer et al., 2010).

	During the cycle split		During the run split		Total intake during the race		Within 24 h post-race	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
Energy (kJ)	8974	3821	5246	2905	14 220	5342	18 848	10 868
Carbohydrate (g)	480	217	237	158	753	297	564	375
Fat (g)	12	10	2	6	14	13	158	84
Protein (g)	31	20	27	12	59	26	144	70
Vitamin C (mg)	289	153	103	113	393	219	244	248
$\alpha$ -Tocopherol (mg)	81	47	32	31	113	59	10.1	5.7
$\beta$ -Carotene (mg)	6.8	13.5	2.3	6.3	9.1	17.9	2.7	2.3

Figura 40. (Neubauer et al., 2010, p.1132). Energía total, macronutrientes, vitaminas antioxidantes y  $\beta$ -Caroteno durante las primeras 24 horas después de un Ironman.

Conociendo que el Ironman es un ejercicio extremo, debemos aclarar que no conduce a daños en el ADN persistentes. En el estudio de Reichhold, Neubauer, Hoelzl, Stadlmayr, Valentini, Ferk, Kundi, Knasmüller & Wagner (2009), los resultados sugieren que un ejercicio intenso de 9 a 14 horas conduce a un aumento en las roturas de la cadena de ADN 1 día después de la carrera, volviendo a los

valores basales 5 días después y disminuyendo incluso esos valores 19 días después. La estabilidad del ADN se ve afectada posiblemente por el nivel de entrenamiento de los atletas. Debido a que el ejercicio agudo extenuante induce estrés oxidativo por el aumento de radicales libres, la capacidad antioxidante total del plasma se evaluó a través de la capacidad férrica del plasma y por la capacidad de absorción de oxígeno. Después del triatlón Ironman se produjo un aumento significativo de ambos debido probablemente a la ingesta durante la carrera de antioxidantes como Vitamina C o alfa-tocoferoles, así como al aumento en la concentración plasmática de ácido úrico antioxidante tras el ejercicio intenso. Las adaptaciones al entrenamiento regular conduce a una capacidad ampliada de los sistemas antioxidante endógenos que produce una reducción de los efectos inducidos por el estrés oxidativo y por lo tanto mejora el equilibrio oxidativo durante el ejercicio (Reichhold et al., 2009).

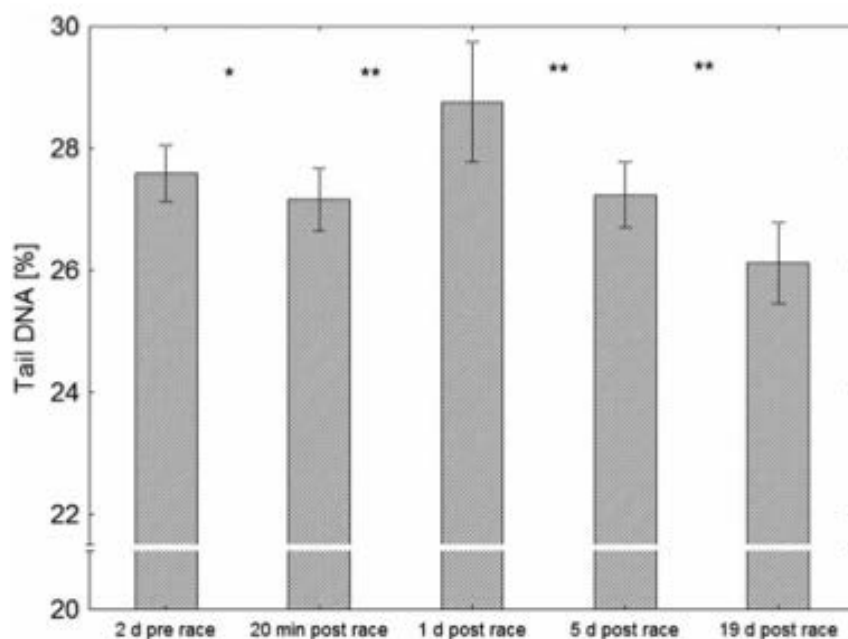


Figura 41. (Reichhold et al., 2009, p. 756). Impacto de un Ironman en el daño de ADN 2 días antes de carrera, 20 minutos antes, 1 día después, 5 y 19 días después.

En un evento Ironman debemos cuidar y planificar la fase de recuperación. Las 24 horas siguientes al evento son cruciales para la reposición de suministros. Se recomienda la reposición de reservas de glucógeno y una baja ingesta de  $\beta$ -Caroteno, moderada de  $\alpha$ -tocoferol y de Vit C para evitar una disminución por debajo de valores basales (Getzin et al., 2011). La ingesta de antioxidantes y fitoquímicos debe ser cuidadoso después de un evento así. Aun así debemos tener claro que los

mecanismos endógenos son más importantes en los cambios inducidos por el ejercicio agudo en la capacidad antioxidante del plasma que el impacto de los de vía exógena (Neubauer et al., 2010).

	Pre-race		Post-race		1 d post-race		5 d post-race		19 d post-race		Time effect (P)
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	
Endogenous antioxidants											
Uric acid ( $\mu\text{mol/l}$ )	311	54	465***	92	422***	63	338***	62	328***	53	<0.001
Total bilirubin ( $\mu\text{mol/l}$ )	9.7	53	13.6***	5.4	16.0***	8.0	6.5***	3.8	9.3	5.5	<0.001
Total plasma protein (g/l)	7.6	0.3	7.9**	0.7	7.0***	0.4	7.0***	0.6	7.0	0.5	<0.001
Nutritive antioxidants											
Vitamin C ( $\mu\text{mol/l}$ )	66.6	13.0	102.8**	26.6	68.2	13.2	80.9**	15.2	82.8**	14.0	<0.001
$\alpha$ -Tocopherol ( $\mu\text{mol/l}$ )	22.6	7.3	26.6**	7.0	21.8	6.1	22.5	5.8	21.8	5.8	<0.001
$\gamma$ -Tocopherol ( $\mu\text{mol/l}$ )	1.29	0.67	1.22	0.60	0.97**	0.38	1.29	0.59	1.29	0.48	<0.01
$\beta$ -Carotene ( $\mu\text{mol/l}$ )	0.88	0.36	0.88	0.36	0.75**	0.31	0.85	0.36	0.84	0.34	0.001
Lutein/zeaxanthin ( $\mu\text{mol/l}$ )	0.45	0.15	0.45	0.15	0.40*	0.13	0.42	0.16	0.40	0.15	<0.05
Cryptoxanthin ( $\mu\text{mol/l}$ )	0.12	0.07	0.11*	0.06	0.11*	0.06	0.12	0.06	0.13	0.08	<0.01
Lycopene ( $\mu\text{mol/l}$ )	0.24	0.13	0.26	0.12	0.22	0.10	0.25	0.10	0.24	0.10	0.001

**Figura 42. (Neubauer et al., 2010, p.1132). Concentraciones de plasma de antioxidantes endógenos y nutrientes antioxidantes, en diferentes momentos de la carrera.**

Las reservas de glucógeno se pueden reponer en las primeras horas para acelerar el proceso de recuperación. El glucógeno muscular bajo en esas primeras horas aumenta el proceso de captación de glucosa y la actividad de sintetasa de glucógeno durante esas pocas horas de recuperación. Cuanto antes se consuma después del ejercicio mayor será la tasa de resíntesis de glucógeno muscular. Las recomendaciones son de 1,2-1,5 gr/kg/h, cada 30 minutos durante las 4-5 horas siguientes al Ironman. Sin embargo se ha demostrado que suplementar HC y proteínas es más eficaz para la reposición de glucógeno muscular si se proporciona inmediatamente después del ejercicio hasta las 2 horas siguientes. Con esta suplementación se estimula el transporte de aminoácidos, la síntesis de proteínas y la reparación del tejido muscular. La relación de suplementación aproximada será de 80gr de HC, por 28gr de proteínas y 6gr de lípidos (Peters, 2003).

Respecto a las estrategias mentales, una posible causa de la limitación en el rendimiento en carrera puede ser el incremento de la ansiedad precompetición. Muchos atletas sienten ansiedad o nerviosismo los días previos a la competición y la mañana de la carrera. Este sentimiento de nerviosismo se describe como pensamientos pasivos. Los triatletas Ironman, son más propensos a padecer este sentimiento de ansiedad que puede transmitirse físicamente, debido a que se pasa de ver el Ironman como un reto, a sentirlo como una amenaza. La correlación entre los pensamientos negativos y el rendimiento, lleva a pensar que la ansiedad precompetitiva puede afectar al rendimiento. Las estrategias mentales a seguir para sobreponerse a esta ansiedad es recordarse a sí mismo las fortalezas que uno tiene,

y todo lo que se ha entrenado y trabajado para aumentar su confianza, utilizar técnicas de relajación y tener pensamientos positivos.

Las habilidades más efectivas en lo que respecta al manejo de la ansiedad, la autoconfianza y la preparación mental son la concentración, para conseguir un rendimiento de calidad, el compromiso total, una mentalidad ganadora debido a la enorme cantidad de tiempo de entrenamiento invertido para competir en esa competición. El esfuerzo supone sacrificar otras cosas en la vida del deportista, lo que supone un compromiso enorme para conseguir superar el objetivo marcado. El sentimiento que experimentan en cada entrenamiento también contribuye a la motivación diaria, al igual que la libertad de entrenar al aire libre o la adrenalina descargada en la carrera. El establecer un objetivo o una meta personal y prepararlo mediante una buena preparación puede ayudar al triatleta a completar un trabajo duro que le ayude a completar su preparación y llegar a la carrera con un mayor grado de confianza.

Durante la carrera, los pensamientos pueden ser muy penetrantes, y una buena estrategia en deportes de resistencia es encaminar los pensamientos principalmente a los movimientos físicos y a las sensaciones, manteniendo un diálogo interno alentador, con autoimágenes y palabras de autoconfianza. Existe una correlación entre pensamientos positivos y tiempos de ejecución más rápidos. Otra estrategia utilizada es utilizar un pensamiento disociativo, manteniendo una reflexión mediante un diálogo interno sobre lo que está pasando alrededor suyo y lo que pasa dentro de ellos. Durante la carrera pueden tener un pensamiento analítico y racional de lo que les rodea para evitar detenerse en el dolor y la fatiga que sienten. Mantener un foco de atención externo como estrategia cognitiva disociativa puede ser útil.

En un Ironman, después de 3,8km de natación, 180km de ciclismo extremo, se hace especialmente duro el sector de carrera, cuando el cuerpo ha consumido gran parte de sus reservas de energía, y no hay salida, el dolor, el sufrimiento y la fatiga son parte del Ironman, y el cuerpo debe tratarlo de forma natural para protegerse. Los triatletas Ironman poseen un tipo de tenacidad mental que les ayuda a superar constantemente sus límites físicos. Debemos apoyarnos en las fuentes externas como otros competidores y los espectadores, y el pensamiento debe ser de automotivación, de continuar pase lo que pase, siempre mirando hacia delante. (Maison, 2005).

## CONCLUSIONES

En base a la exhaustiva revisión efectuada se pueden extraer las pautas fundamentales que todo entrenador debe tener en cuenta a la hora de realizar la planificación para afrontar una prueba Ironman.

Es imprescindible contextualizar el entrenamiento para conocer las características de la prueba y del sujeto. Para ello se debe realizar una valoración inicial del sujeto. Para ello se debe conocer el nivel de partida del sujeto, su nivel de experiencia en competición y medidas antropométricas, que ayudarán a llevar un control de lo planificado. Conocer las características de la prueba permitirá seguir las estrategias nutricionales y psicológicas necesarias y personalizar aún más el entrenamiento.

Respecto a la preparación física, como hemos podido ver a lo largo del TFG, uno de los métodos de entrenamiento de fuerza que consigue un mayor rendimiento en el deportista es el trabajo de fuerza máxima. Este método de trabajo consigue un aumento de la fuerza a nivel neural en ausencia de hipertrofia, lo que beneficia al deportista de resistencia. El entrenamiento de fuerza específica de cada especialidad consigue las mayores adaptaciones y las mayores mejoras en el rendimiento. Además para crear una base de entrenamiento de fuerza se emplea la hipertrofia en las fases iniciales de la planificación prestando especial atención en el posible aumento de peso por parte del deportista. Gracias a este trabajo de fuerza se consigue una mayor economía del esfuerzo en cada especialidad, siendo además necesario complementar el trabajo de fuerza con un entrenamiento de elevado volumen de resistencia para inducir adaptaciones neuromusculares. El volumen de entrenamiento en resistencia es más importante que la intensidad para preparar eventos de ultrarresistencia. El entrenamiento combinado de la fuerza y la resistencia favorece la vascularización muscular. Otro método de entrenamiento de la fuerza que mejora la economía de carrera en corredores de larga distancia es la pliometría. Este tipo de entrenamiento será utilizado para técnica de carrera.

Se pueden establecer tres zonas de trabajo según la intensidad del entrenamiento a través del umbral de lactato. Una primera zona por debajo del umbral aeróbico, una segunda zona entre este umbral y el umbral anaeróbico y una última zona por encima de este último. Dedicar un mayor tiempo a la formación en la zona 1 mejora la adaptación fisiológica y el rendimiento en el Ironman. Una correcta

proporción en el entrenamiento de cada zona que produce mejoras en el rendimiento y no induce a un estrés significativo ni a sobreentrenamiento, es dedicar un 80% de nuestra planificación a desarrollar la zona 1, un 12% para la zona 2 y un 8% para la zona 3.

Es importante realizar un seguimiento del atleta a través de test o pruebas de esfuerzo, para conocer su margen de mejora, y de ese modo readaptar su rutina y así lograr el máximo rendimiento.

Respecto a las estrategias nutricionales, es fundamental llevar una dieta acorde al gasto energético de los entrenamientos. Se deberán cubrir las recomendaciones diarias de Hidratos de carbono, vitaminas, tocoferoles y carotenos con la dieta. Durante el último mesociclo de competición se aumentarán las recomendaciones de HC con el objetivo de llegar al día de la competición con una alta carga de glucógeno muscular.

Se debe probar durante los entrenamientos toda suplementación que se vaya a utilizar el día de la competición para comprobar sus efectos en el organismo.

El día de la competición la dosis suministrada de HC a la hora será de 80gr mediante bebidas de reposición en una combinación de glucosa, fructosa y maltosa, preferiblemente a través de líquidos. Con esta dosis se cubrirán también las necesidades de rehidratación. Para la planificación de la estrategia en la competición respecto a la hidratación, se reducirán a la mitad las recomendaciones de 500 a 800ml/h en el sector de ciclismo y de 300 a 500ml/h en el sector de carrera debido a que una correcta rehidratación no es la que consigue reponer en su totalidad las pérdidas por tasa de sudoración, sino que lo más adecuado es sufrir una ligera deshidratación, la cual debe entrenarse durante los entrenamientos.

Para una correcta recuperación es importante reponer las reservas de glucógeno inmediatamente después de la competición. Para ayudar a la reparación de tejido y favorecer la síntesis de proteínas, se realizará una correcta reposición con una proporción de 80gr de HC y 21gr de proteína.

Respecto a las estrategias psicológicas a seguir para afrontar una prueba de estas características es necesario asumir que el dolor, el sufrimiento y la fatiga son partes de ella. Para preparar un Ironman debe existir un grado de compromiso importante. Mediante una buena preparación se aumentará la confianza y la motivación por conseguir el reto de finalizar esta prueba. Las palabras de autoconfianza, motivación y pensamientos positivos tienen una correlación positiva

con la velocidad de ejecución. Se debe insistir en estos factores durante todo el proceso y los días previos a la competición, donde existirá un mayor grado de ansiedad y nerviosismo.

En el estudio de Dolan, Houston & Martin (2011), podemos apreciar una serie de conclusiones que podemos extrapolar a este trabajo. En él se realiza un estudio de 401 triatletas Ironman, donde se sacan las siguientes conclusiones. La mayoría de los triatletas que preparan un Ironman realizan entrenamiento de Fuerza. El entrenamiento de fuerza dependerá del momento de la temporada en la que nos encontremos. Consumen alimentos y líquidos durante y después de los entrenamientos y en la competición. El agua es el líquido más consumido y con mayor frecuencia por la mayoría de los deportistas y utilizan suplementos nutricionales. Respecto a la preparación mental, aplican estrategias durante los entrenamientos y en las horas previas a la carrera. Estas estrategias consisten fundamentalmente en mantener un diálogo interno positivo, aunque muchos sufrieron ansiedad previa a la competición. Para su preparación cabe destacar que la mayoría prefirió confiar en un entrenador de triatlón antes que en un psicólogo, un nutricionista o un licenciado en ciencias de la actividad física y del deporte.

Podemos afirmar que para la planificación integral de un evento como el Ironman, debemos acudir a los especialistas adecuados en cada área de la preparación. El entrenamiento debe ser tutorizado por un graduado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, que realizará una correcta planificación para un óptimo rendimiento en base a los principios del entrenamiento, utilizando grandes volúmenes de entrenamiento de resistencia, y un trabajo complementario de fuerza que optimice el rendimiento de nuestro deportista, mejorando su economía en la carrera.

La preparación de un evento de ultrarresistencia requiere una planificación muy detallada y un constante seguimiento que personalice y por tanto logre un mayor rendimiento, garantizando el éxito en la prueba.

*"Swim 2.4 miles! Bike 112 miles! Run 26.2 miles! Brag for the rest of your life!"*

(Cita de la última hoja de normas del primer Ironman en 1978)



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Callén Rodríguez, J.R., Guerra Bálic, M. (2006). Carga de entrenamiento para un triatlón Ironman. *Revista Alto Rendimiento*, vol 5(31), 18-26.

Ortega Díez, J. (2013). Análisis de las Transiciones en el Triatlón: La T1. *PubliCE Lite. Facundo Ahumada. Entrenamiento Óptimo*. Recuperado febrero 2014 desde <http://g-se.com/es/org/f-ahumada-entrenamiento-o/articulos/analisis-de-las-transiciones-en-el-triatlon-la-t.1-1606>.

Knechtle, B., Baumann, B., Wirth, A., Knechtle, P., Rosemann, T. (2009). Male Ironman triathletes lose skeletal muscle mass. *Asia Pacific Journal Clinical Nutrition*, vol 19(1), 91-97.

Knechtle, B., Wirth, A., Baumann, B., Knechtle, P., Rosemann, T. (2010a). Personal Best Time, Percent Body Fat, and Training Are Differently Associated With Race Time for Male and Female Ironman Triathletes. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, vol 81(1), 62-68.

Knechtle, B., Wirth, A., Baumann, B., Knechtle, P., Rosemann, T., Senn, O. (2010b). Differential Correlations Between Anthropometry, Training Volume, and Performance in Male and Female Ironman Triathletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, vol 24(10), 2785-2793.

Knechtle, B., Knechtle, P., Christoph, A.R., Rosemann, T. (2011). A comparison of anthropometric and training characteristics of Ironman triathletes and Triple Iron ultra-triathletes. *Journal of Sports Sciences*, vol 29(13), 1373-1380.

Aagaard, P., Andersen, J.L. (2010). Effects of strength training on endurance capacity in top-level endurance athletes. *Scandinavian Journal Medicine and Science in Sports*, vol 20(2), 39-47.

Aagaard, P., Andersen, J.L., Bennekou, M., Larsson, B., Olesen, J.L., Crameri, R., Magnusson, S.P., Kjaer, M. (2011). Effects of resistance training on endurance capacity and muscle fiber composition in young top-levels cyclist. *Scandinavian Journal Medicine and Science in Sports*, vol 21, 298-307.

Rüst, C.A., Knechtle, P., Rosemann, T., Lepers, R. (2012). Age of peak performance in elite male and female Ironman triathletes competing in Ironman

Switzerland, a qualifier for the Ironman world championship, Ironman Hawaii, from 1995 to 211. *Journal of Sports Medicine*, vol 3, 175-182.

García-Manso, J.M., Rodríguez-Ruiz, D., Rodríguez-Matoso, D., Saa, Y., Sarmiento, S., Quiroga, M. (2011). Assessment of muscle fatigue after an ultra-endurance triathlon using tensiomyography (TMG). *Journal of Sports Sciences*, vol 29(6), 619-625.

Joyner, M.J., Coyle, E.F. (2008). Endurance exercise performance: the physiology of champions. *Journal Physiology*, vol 586.1, 35-44.

Storen, O., Helgerud, J., Stoa, E.M., Hoff, J. (2008). Maximal strength training improves running economy in distance runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise* vol 40(6), 1089–1094.

Millet, G.P., Jaouen, B., Borrani, F., Candau, R. (2002). Effects of concurrent endurance and strength training on running economy and  $\text{VO}_2$  kinetics. *Medicine and Science in Sports and Exercise. American College of Sports Medicine* 34(8), 1351-1359.

Gulbin, J.P., Gaffney, P.T. (1999). Ultraendurance triathlon participation: typical race preparation of lower level triathletes. *Journal Sports Medicine Physical Fitness*, 39(1), 12-5.

Neal, C.M., Hunter, A.M., Galloway, S.D.R. (2011). A 6-month analysis of training-intensity distribution and physiological adaptation in Ironman triathletes. *Journal of Sports Sciences*, vol 29(14), 1515-1523.

Chtara, M., Chamari, K., Chaouachi, M., Chaouachi, A., Koubaa, D., Feki, Y., Millet, G.P., Amri, M. (2005). Effects of intra-session concurrent endurance and strength training sequence on aerobic performance and capacity. *British Journal of Sports Medicine* vol 39, 555-560.

Saunders, P.U., Telford, R.D., Pyne, D.B., Peltola, E.M., Cunningham, R.B., Gore, C.J., Hawley, J.A. (2006). Short-term plyometric training improves running economy in highly trained middle and long distance runners. *Journal of Strength and Conditioning Research*, vol 20(4), 947-954.

Guglielmo, L.G.A., Greco, C.C., Denadai, B.S. (2009). Effects of Strength training on running economy. *International Journal Sports Medicine*, vol 30, 27-32.

Getzin, A.R., Milner, C., LaFace, K.M. (2011). Nutrition Uptade for the Ultraendurance Athlete. *Current sports medicine reports*, vol 10(6), 330-339.

Peters, E.M. (2003). Nutritional aspects in ultra-endurance exercise. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, vol 6, 427-434.

Sharwood, K., Collins, M., Goedecke, J., Wilson, G., Noakes, T. (2002). Weight Changes, sodium levels, and performance in the South African Ironman Triathlon. *Clinical Journal of Sport Medicine*, vol 12(6), 391-399.

Sharwood, K.A., Collins, M., Goedecke, J.H., Wilson, G., Noakes, T.D. (2004). Weight changes, medical complications, and performance during an Ironman triathlon. *British Journal of Sports Medicine*, vol 38, 718-724.

Neubauer, O., König, D., Kern, N., Nics, L., Wagner, K.H. (2008). No indications of Persistent Oxidative Stress in Response to an Ironman Triathlon. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol 40(12), 2119-2128.

Neubauer, O., Reichold, S., Nics, L., Hoelzl, C., Valentini, J., Stadlmayr, B., Knasmüller, S., Wagner, K.H. (2010). Antioxidant responses to an acute ultra-endurance exercise: impact on DNA stability and indicatins for an increased need for nutritive antioxidants in the early recovery phase. *British Journal of Nutrition*, vol 104, 1129-1138.

Reichhold, S., Neubauer, O., Hoelzl, C., Stadlmayr, B., Valentini, J., Ferk, F., Kundi, M., Knasmüller, S., Wagner, K.H. (2009). DNA damage in response to an Ironman triathlon. *Free Radical Research*, vol 43(8), 753-760.

Maison, K. (2005). Mental skills of elite Ironman triathletes. *uOttawa L'Université canadienne Canada's university*.

Dolan, S.H., Houston, M., Martin, S.B., (2011). Survey results of the training, nutrition, and mental preparation of triathletes: Practical implications of findings. *Journal of Sports Sciences*, vol 29(10), 1019-1028.

Sillero, Manuel (2004). Teoría de Kinantropometría. Apuntes de la Asignatura "Kinantropometría". *Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (INEF)*.

Refoyo, Ignacio (2012). Cuantificación de cargas en deportes de equipo. Planificación de preparación física en deportes de equipo. *Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (INEF)*.

*Agencia Estatal de Meteorología AEMET.* (12 de febrero de 2014). Obtenido de [HTTP://WWW.AEMET.ES](http://www.aemet.es)

*IRONMAN WTC.* (3 de febrero de 2014). Obtenido de [HTTP://WWW.EU.IRONMAN.COM](http://www.eu.ironman.com)

*Compendium of Physical Activities: an update of activity codes and MET intensities.* (20 de marzo de 2014). Obtenido de [HTTP://WWW.JUTSTAND.ORG/PORTALS/3/LITERATURE/COMPENDIUM-OF-PHYSICAL-ACTIVITIES.PDF](http://www.jutstand.org/portals/3/literature/compendium-of-physical-activities.pdf)

*AnaBurgos* (1 de mayo de 2014). Obtenido de [HTTP://WWW.ANABURGOS.INFO](http://www.anaburgos.info)